

Pauli, Christine; Reusser, Kurt

## **Unterrichtsskripts im schweizerischen und im deutschen Mathematikunterricht**

*Unterrichtswissenschaft 31 (2003) 3, S. 238-272*



Quellenangabe/ Reference:

Pauli, Christine; Reusser, Kurt: Unterrichtsskripts im schweizerischen und im deutschen Mathematikunterricht - In: Unterrichtswissenschaft 31 (2003) 3, S. 238-272 - URN: urn:nbn:de:0111-opus-67794 - DOI: 10.25656/01:6779

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-opus-67794>

<https://doi.org/10.25656/01:6779>

in Kooperation mit / in cooperation with:

# **BELTZ JUVENTA**

<http://www.juventa.de>

### **Nutzungsbedingungen**

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.  
Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

### **Terms of use**

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.  
This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

### **Kontakt / Contact:**

peDOCS  
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation  
Informationszentrum (IZ) Bildung  
E-Mail: [pedocs@dipf.de](mailto:pedocs@dipf.de)  
Internet: [www.pedocs.de](http://www.pedocs.de)

Digitalisiert

Mitglied der

  
Leibniz-Gemeinschaft

---

# Unterrichtswissenschaft

Zeitschrift für Lernforschung

31. Jahrgang / 2003 / Heft 3

---

## *Thema*

### *Mathematikunterricht Deutschland/Schweiz*

Verantwortliche Herausgeber

Manfred Prenzel, Kurt Reusser

*Eckhard Klieme, Kurt Reusser*

Unterrichtsqualität und mathematisches Verständnis

im internationalen Vergleich -

Ein Forschungsprojekt und erste Schritte zur Realisierung..... 194

*Frank Lipowsky, Claudia Thußbas, Eckhard Klieme,*

*Kurt Reusser, Christine Pauli*

Professionelles Lehrerwissen, selbstbezogene Kognitionen

und wahrgenommene Schulumwelt -

Ergebnisse einer kulturvergleichenden Studie deutscher und

Schweizer Mathematiklehrkräfte..... 206

*Christine Pauli, Kurt Reusser*

Unterrichtsskripts im schweizerischen und im

deutschen Mathematikunterricht ..... 238

Buchbesprechungen..... 273

Hinweise für die Autoren ..... 286

## Unterrichtsskripts im schweizerischen und im deutschen Mathematikunterricht

### Teaching scripts in Swiss and German mathematics teaching

---

*In diesem Beitrag werden Ergebnisse einer explorativen Studie zu Unterrichtsskripten von Mathematiklehrpersonen der Sekundarstufe I in Deutschland und der Schweiz dargestellt. Anhand einer offenen Frage haben mehr als 200 Lehrpersonen schriftliche Beschreibungen von Mathematikstunden verfasst, wie sie sie im Unterrichtsalltag häufig und wiederkehrend halten. Aufgrund einer inhaltsanalytischen Auswertung des Materials konnten unterschiedliche Typen der Organisation von Mathematikstunden rekonstruiert werden, die insgesamt einen grossen Teil der Beschreibungen repräsentieren können. Die Ergebnisse zeigen, dass die Annahme eines kulturspezifischen Unterrichtsskripts als Basis einer länderspezifischen, charakteristischen Inszenierung von Mathematiklektion aufgrund der vorliegenden (Selbst-)Beschreibungen nicht gerechtfertigt erscheint. Die Mehrheit der beschriebenen deutschen und schweizerischen Einführungs- und Vertiefungsstunden verläuft nach einem einheitlichen Inszenierungsmuster. Zusätzlich konnten weitere, alternative Unterrichtsskripts rekonstruiert werden, welche die Beschreibungen von unterschiedlich starken Minderheiten der befragten Lehrpersonen innerhalb Deutschlands und der Schweiz repräsentieren. Mit einem verstärkten Akzent auf einem problemorientierten, kognitiv aktivierenden Vorgehen scheint insbesondere das alternative Unterrichtsskript für Einführungslektionen aktuelle Diskussionen und Konzepte einer fachdidaktisch begründeten Unterrichtsreform zu integrieren.*

*This article presents the results of an explorative study of teaching scripts of mathematics teachers at lower secondary level in Germany and Switzerland. In response to an open question, more than 200 teachers provided written descriptions of typical mathematics lessons (e.g. lessons as usually implemented). On the basis of a content analytical evaluation of the material, it was possible to reconstruct different types of organization of mathematics lessons, which, on the whole, represent a large proportion of the descriptions. The results show that, based on the (self-) descriptions provided, the assumption of a culturally specific teaching script as the basis of a country-specific, characteristic production of mathematics lessons does not appear to be justified. The majority of the German and Swiss introductory and consolidation lessons proceed according to a uniform production*

*model. In addition, it was possible to reconstruct further, alternative lesson scripts representing the descriptions of minorities of varying size of the teachers from within Germany and Switzerland. With an increased emphasis on a problem-oriented cognitive activating procedure, the alternative teaching script for introductory lessons in particular appears to integrate current discussions and concepts of a didactically justified teaching reform.*

## *1. Einleitung, theoretischer Hintergrund und Fragestellung*

Seit der Publikation der Ergebnisse einer internationalen Videostudie über den Mathematikunterricht auf der Sekundarstufe 1 in Deutschland, Japan und den USA (TIMSS 1995 Video; vgl. Stigler & Hiebert, 1999) sind Gestaltungsmerkmale des Mathematikunterrichts vermehrt Thema der Diskussionen über Schul- und Unterrichtsqualität geworden, nicht zuletzt auch im Zusammenhang mit Ergebnissen von internationalen Vergleichsstudien zu Schülerleistungen in Mathematik. Obwohl ein direkter Zusammenhang zwischen den Ergebnissen der Videoanalysen und Ergebnissen der Schulleistungsvergleiche wie TIMSS oder PISA nicht hergestellt werden kann, werden Unterrichtsmerkmale, wie sie in der Videostudie identifiziert worden sind, als mögliche Erklärungsfaktoren neben anderen für das eher durchschnittliche Abschneiden der amerikanischen und deutschen Schüler und Schülerinnen diskutiert (vgl. z.B. Baumert, Lehmann et al., 1997; Klieme, Schümer & Knoll, 2001). Dabei haben insbesondere die qualitativen Beschreibungen charakteristischer Verlaufsmuster des Unterrichts in den deutschen, japanischen und amerikanischen Lektionen die Diskussion angeregt und Impulse zu weiter führenden Forschungsprojekten, auch ausserhalb des Mathematikunterrichts, gegeben (vgl. Klieme, 2002; Klieme, Schümer & Knoll, 2001; Fischer et al., 2002; Prenzel et al. 2002; Seidel et al., 2002; Fischler et al., 2002). Diese Verlaufsmuster beschreiben nicht nur die verschiedenen Arten von Aktivitäten, Lehr- und Sozialformen, die in den gefilmten Mathematikstunden beobachtet werden können, sondern vor allem deren typische Konstellationen und Anordnungen im zeitlichen Verlauf der Stunde (Stigler & Hiebert, 1999, S. 76 ff.). Dass sich für die drei Länder je ein charakteristisches Verlaufsmuster heraus arbeiten liess, spricht nach Stigler und Hiebert für die Annahme, dass dem Unterrichten ein innerhalb der jeweiligen Länder gemeinsam geteiltes Wissen über die Gestaltung des Mathematikunterrichts im Sinne eines kulturspezifischen Skripts zugrunde liegt: „People within a culture share a mental picture of what teaching is like. We call this mental picture a script. (...) We believe that the scripts provide an explanation for why the lessons within a country followed distinctive patterns: the lessons were designed and taught by teachers who share the same scripts“ (Stigler & Hiebert, 1999, S. 86 f.).

Ziel der vorliegenden Untersuchung ist es, der Frage nachzugehen, inwiefern sich kulturspezifische Unterrichtsskripts deutscher und schweizerischer Mathematiklehrpersonen identifizieren lassen. Diese Frage interessiert nicht

zuletzt auch angesichts unterschiedlicher Mathematikleistungen der deutschen und der schweizerischen Schüler und Schülerinnen in internationalen Vergleichsstudien.

### **1.1 Kulturspezifische Inszenierungsmuster und Unterrichtsskripts**

Mit dem Postulat kulturspezifischer Unterrichtsskripts als Ursache charakteristischer Verlaufsmuster der Mathematikstunden wenden Stigler und Hiebert das von Schank & Abelson eingeführte kognitionspsychologische Konzept des Skripts - „a predetermined, stereotyped sequence of actions that defines a well-known situation“ (Schank & Abelson, 1977, S. 41) - auf Unterrichtslektionen an, verbunden mit der Annahme kultureller Unterschiede. Dass Lehrpersonen bei der Gestaltung des Unterrichts auf strukturierte Wissensbestände in Form von Plänen, Skripts und Routinen zugreifen, wird sowohl im Bereich der Lehrerforschung (Fennema & Franke, 1992; Leinhardt et al., 1991) als auch der fachdidaktischen Forschung (Schoenfeld, 2000) seit längerem postuliert, wobei das Konzept des Skripts teilweise unterschiedlich interpretiert wird. Betrachtet man die in der Literatur und bei Stigler und Hiebert vorliegenden Verwendungen, zeigt sich, dass mit dem Skriptkonzept einige Unschärfen verbunden sind, die weitere Klärungen erforderlich machen.

So herrscht bisher keine Übereinstimmung hinsichtlich der Frage, worauf genau sich die Unterrichtsskripts beziehen. Unklar ist zum Beispiel, ob es sich bei Unterrichtsskripts um fachübergreifende, globale Strukturen von Unterricht handelt, oder aber um spezifische Unterrichtsabläufe für die Vermittlung bestimmter Lerngegenstände oder -inhalte (Leinhardt et al., 1991, S. 89) bzw. für die Erreichung bestimmter Lernziele (Fischer et al., 2002). Damit verbunden ist weiter die Frage, auf welche Ebene des Unterrichts sich die Unterrichtsskripts beziehen. Ausgehend von der Definition bei Schank und Abelson würde man erwarten, dass sich Skripts - als stereotype Abfolgen von Handlungen - primär auf die Ebene des manifesten Handelns der Lehrperson im Unterricht, im Sinne einer Abfolge verschiedener Lehr- und Sozialformen, und damit eher auf die Oberfläche des Unterrichts zu beziehen. Es stellt sich jedoch die Frage, ob Lehrpersonen Unterrichtsstunden nicht vielmehr auch mit Blick auf die didaktische Funktion der Lernsituationen, und damit eher mit Blick auf die Tiefenstruktur des Unterrichts inszenieren. Nach Aebli (1985) muss ein Lehr-Lernprozess, der zu flexiblen und transferierbaren Konzepten oder Operationen führt, notwendigerweise eine vierstufige Sequenz von psychologischen Prozessen bzw. didaktischen Funktionen durchlaufen, nämlich den problemlösenden (Begriffs-)Aufbau, das Durcharbeiten, das der Verstehensintensivierung und Flexibilisierung des Wissens dient, das Üben und schliesslich die Anwendung. Bei der Planung von Lektionen gilt es, innerhalb des Zeitgefässes Lektion eine Abfolge von Lernsituationen so zu inszenieren, dass eine optimaler Verlauf des Lernzyklus gewährleistet ist, wobei keineswegs in jeder Lektion alle vier didaktischen Funktionen reali-

siert werden können (Aebli, 1985, S. 276)<sup>1</sup>. Inwieweit sich die handlungsleitenden Unterrichtsskripts von Lehrpersonen nun auf die Inszenierung von Lektionen oder aber auf die Tiefenstruktur von Unterricht im Sinne didaktischer Formalstufen - oder auf beides - beziehen, ist nicht klar. Daran schliesst als weitere offene Frage an, inwieweit die Gestaltung von Unterricht tatsächlich auf weitgehend stereotypen, kaum bewussten Abläufen, Routinen und Automatismen beruht, wie es das Skriptkonzept von Schank und Abelson impliziert, oder aber eher auf planvollen, auf Ziele ausgerichteten und bewussten Entscheidungen, so dass man im Sinne von Schank & Abelson eher von Plänen<sup>2</sup> denn von Skripten sprechen müsste. Kulturspezifische Konvergenzen in der beobachteten Unterrichtsgestaltung eines Landes würden in dieser Sicht weniger auf einem kulturspezifischen Unterrichtsskript, sondern eher auf zugrunde liegenden, innerhalb der Kultur geteilten Überzeugungen (bellefs) und Vorstellungen der Lehrpersonen beruhen, die zu bestimmten Entscheidungen bei der Planung und Durchführung von Unterricht führen. Solche gemeinsam geteilten Vorstellungen über das Fach, über Lehr-Lernprozesse sowie über die Rolle der Lehrperson werden auch von Stigler & Hiebert (1999, S. 87) als Basis der Unterrichtsskripts angenommen.

Schliesslich ist auch die Anbindung von Unterrichtsskripten oder zumindest von berufsbezogenen Vorstellungen und Überzeugungen der Lehrpersonen an (nationale) Kulturen nicht unumstritten. Le Tendre und Mitarbeiter (2001) kritisieren, dass das Konzept des kulturspezifischen Skripts die Aufmerksamkeit zu stark auf Länderunterschiede lenkt und dabei vernachlässigt, dass über die Länder hinweg sowohl hinsichtlich der Unterrichtsgestaltung als auch hinsichtlich der Einstellungen der Lehrpersonen manche Unterschiede eher klein und der Gemeinsamkeiten viele sind, was die Autoren mit Ergebnissen von TIMSS 1995 zur Häufigkeit von Sozial- und Lehrformen und zu den Ansichten der Lehrpersonen belegen können. Schule und schulischer Unterricht stellen nach Ansicht von Le Tendre et al. eine zentrale Institution aller Industrienationen dar, verbunden mit globalen Vorstellungen, Idealen und Zielsetzungen. Deshalb wäre nach Ansicht von Le Tendre et al. eine globale Perspektive, die eher die Gemeinsamkeiten als die Unterschiede hervorhebt, der Sache angemessener. Dem steht allerdings entgegen, dass in weiteren Untersuchungen ausserhalb von TIMSS 1995 Video - in der Regel Fallstudien - ebenfalls charakteristische Merkmale des Mathematikunterrichts verschiedener Länder festgestellt worden sind (Schmidt et al., 1996; Cogan & Schmidt, 1999; Kaiser, 1999). Denkbar ist auch, dass sich charakteristische Merkmale der Choreographie von Unterrichtslektionen der Erfassung durch die Ermittlung von Häufigkeiten bestimmter Lehr- und Sozi-

---

1 Eine Unterscheidung zwischen Tiefenstruktur und Oberflächenstruktur schlagen auch Oser & Baeriswyl mit der Unterscheidung zwischen Basismodellen und Sichtstruktur vor (Oser & Baeriswyl, 2001).

2 "It [the personal script; CP/KR] is different from a plan in that there is no planning involved for the actor in a personal script" (Schank & Abelson, S. 62).

alformen entziehen. Im weiteren weisen die Ergebnisse einer Studie zum schweizerischen Mathematikunterricht auf unterschiedliche Formen der Unterrichtsgestaltung *innerhalb* eines Landes, d.h. der Schweiz hin (Stebler & Reusser, 2000). Inwieweit die Bindung von Unterrichtsskripts an nationale Kulturen gerechtfertigt ist, bleibt angesichts dieser teilweise widersprüchlichen Ergebnisse weiter zu klären. Folgt man Le Tendre et al. (2001) und versteht „Kultur“ als dynamischen Prozess, wobei die Sozialisation in eine Kultur nicht gleichförmig, z.B. innerhalb bestimmter Landesgrenzen, geschieht, böte sich als alternative Annahme an, Unterrichtsskripts nicht an nationalen, sondern an theoretischen Kontexten festzumachen. Kulturspezifische Unterrichtsskripts würden sich demzufolge nicht auf nationale, sondern auf „Theoriekulturen“ beziehen, die prinzipiell länderübergreifend gedacht werden und auf gemeinsam geteilten Vorstellungen über „guten Unterricht“ bzw. auf gemeinsam geteilten „Lehr-Lernphilosophien“ - beispielsweise einem eher rezeptiv-behavioristischen gegenüber einem eher konstruktivistischen Verständnis von Lehr-Lernprozessen - beruhen.

## **1.2 Inszenierungsmuster des Mathematikunterrichts und Unterrichtsqualität**

Die durch die Ergebnisse der TIMSS 1995 Videostudie ausgelösten Diskussionen zeigen, dass den charakteristischen Inszenierungsmustern eine gewisse Relevanz für die Unterrichtsqualität unterstellt wird. So wurde in Deutschland die Dominanz des fragend-entwickelnden Erarbeitungsmusters im deutschen Mathematikunterricht mit spezifischen Defiziten in den Mathematikleistungen der Schüler und Schülerinnen in Zusammenhang gebracht (vgl. z.B. Klieme, Schümer & Knoll, 2001; Klieme, 2002). Kritisiert wird insbesondere - und dies aber nicht erst seit der TIMSS 1995 Videostudie (vgl. etwa Voigt, 1995) - die „Kleinschrittigkeit“ des Vorgehens und eine gewisse Engführung des Unterrichtsgesprächs, die wenig Raum lasse für eigenständiges aktives Explorieren von Lösungsmöglichkeiten für anspruchsvolle Probleme sowie zur Teilnahme an mathematischen Argumentationen. Insgesamt, so die Kritik, werden in deutschen (und amerikanischen) Mathematikstunden von den Lernenden mehrheitlich rezeptive Aktivitäten gefordert, während Lerngelegenheiten für den Aufbau von wichtigen mathematischen Kompetenzen wie z.B. problemlösendes Denken, mathematisches Argumentieren, aber auch für den Aufbau lernförderlicher fachbezogener Einstellungen (De Corte et al., 2002) zu kurz kämen. Mit dieser Kritik an der didaktischen Gestaltung von Erarbeitungsprozessen werden die von der Unterrichtsqualitätsforschung bisher identifizierten Qualitätsmerkmale erweitert. Bezogen sich die Merkmale von Unterrichtsqualität bisher primär auf die Dimensionen der Unterrichtsführung bzw. der Lehrer-Schüler-Interaktion - wie z.B. die Klarheit und Strukturiertheit der Lehrerpräsentation, eine geregelte Unterrichtsführung, ein angemessenes Unterrichtstempo sowie die Adaptivität des Unterrichts an die individuellen

Bedürfnisse der Lernenden (Helmke & Weinert, 1997; zusammenfassend Einsiedler, 2000) - betreffen die im fachdidaktischen Kontext formulierten Qualitätskriterien vor allem die Stoffbearbeitung im engeren Sinne auf der Basis eines sozial-konstruktivistischen Verständnisses von Lehr-Lernprozessen. Als relevant für die Unterrichtsqualität haben sich in empirischen Untersuchungen Konstrukte wie Verständnisorientierung (Baumert & Köller, 2000), „konstruktivistische Unterrichtsgestaltung“ (Gruehn, 2000) und „kognitive Aktivierung“ und „Schülerorientierung“ (Klieme, Schümer & Knoll, 2001) erwiesen. Insgesamt ist allerdings die generelle Überlegenheit eines schüleraktiven, diskursiven Unterrichts in bezug auf kognitive und motivationale Bildungsziele des Mathematikunterrichts empirisch noch nicht ausreichend gesichert. Auch die Frage, ob und inwieweit Qualitätsmerkmale wie kognitive Aktivierung oder Verständnisorientierung auch im fragend-entwickelnden Unterricht realisiert werden können, bedarf noch weiterer Klärung.

Während sich die oben erwähnten Studien zur Qualität des Mathematikunterrichts alle auf den Unterricht in Deutschland beziehen, bietet sich im Zusammenhang mit den aktuellen Reformdiskussionen auch in der Schweiz eine interessante Ausgangslage. Die in den schweizerischen Lehrbildungsinstituten sehr einflussreiche Didaktik von Aebli (1985) verbindet den Aufbau neuer Konzepte und Prozeduren weitgehend mit einem problemlösenden, fragend-entwickelnden Lehrgespräch (vgl. Aebli, 1985, S. 296 ff.), obwohl Aebli den Wert des selbständigen Nachdenkens der Lernenden gleichzeitig explizit hervorhebt (S. 300, 302). In der Phase des problemlösenden Wissensaufbaus betont er jedoch klar die Notwendigkeit einer - wenn auch möglichst minimalen - Lenkung des Aufbauprozesses durch die Lehrperson (vgl. Aebli, „Prinzip der minimalen Hilfe“, S. 300). Selbständiges Problemlösen ohne Lenkung durch die Lehrperson ist nach Aebli im wesentlichen der vierten und letzten Stufe im Lernzyklus, nämlich der Phase der Anwendung des neuen Wissens vorbehalten (S.302, 366). Indem bei Aebli der problemlösende Aufbau praktisch zwingend im fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch konzipiert wird, verknüpfte Aebli hier die didaktische Funktion - und somit die Tiefenstruktur des Unterrichts - mit einer bestimmten Lehrform - und somit mit der Unterrichtsoberfläche im Sinne der Inszenierung von unterschiedlichen Lernarrangements. Diese Verknüpfung der Wissenserarbeitung mit dem fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch wird in den aktuellen Diskussionen um einen diskursiven, problemorientierten Mathematikunterricht in Frage gestellt, indem vermehrt auch selbständiges Problemlösen als Ausgangspunkt des Wissensaufbaus in Erwägung gezogen wird. Als modellhaft wird dabei das Vorgehen betrachtet, das in japanischen Mathematikstunden verbreitet beobachtet werden kann (vgl. Baumert et al., 1997; Klieme, Schümer & Knoll, 2001): Für eine anspruchsvolle Problemstellung generieren die Lernenden zunächst eigene Lösungsversuche, die anschliessend in einer mathematisch anspruchsvollen



Diskussion verglichen und beurteilt werden, bis am Schluss ein gültiges Verfahren, ein Konzept oder ein Prinzip heraus gearbeitet ist, das von der Lehrperson prägnant zusammengefasst wird.

Offen ist nun, inwieweit sich der Mathematikunterricht in der Schweiz auf der Sekundarstufe 1 nach wie vor primär am Konzept des fragend-entwickelnden, problemlösenden Aufbaus im Sinne Aebli orientiert, oder ob sich unter dem Einfluss des fachdidaktischen Reformdiskurses der letzten Jahre zumindest die Unterrichtskonzepte der Lehrpersonen in Richtung eines vermehrten Einbezugs alternativer didaktischer Zugänge bei der Erarbeitung von neuem Wissen - insbesondere entdeckend-problemlösender Ansätze - verändert haben. Eine ähnliche Entwicklung könnte auch in Deutschland erwartet werden, nachdem dort seit TIMSS Video 1995 die Dominanz des fragend-entwickelnden Verfahrens stark kritisiert worden ist.

Bisher existieren kaum empirische Untersuchungen, die einen Vergleich der Unterrichtsgestaltung im Fach Mathematik zwischen Deutschland und der Schweiz ermöglichen. Beobachtungsdaten zum Mathematikunterricht auf der Basis von repräsentativen Stichproben liegen zwar für beide Länder vor: für Deutschland aus TIMSS 1995 Video (vgl. Stigler & Hiebert, 1999; Baumert et al., 1997) und für die Schweiz aus TIMSS 1999 Video (vgl. Hiebert et al., 2003; Reusser & Pauli, 2003; Reusser, Pauli & Waldis, in Vorb.). Die Ergebnisse dieser zwei Videostudien sind jedoch nicht unmittelbar vergleichbar, weil sie sich auf je unterschiedliche Beobachtungsinstrumente stützen. Einen direkten Vergleich erlaubt demgegenüber eine Analyse der Unterrichtsqualität in deutschen und schweizerischen Mathematikstunden, die mittels hoch-inferenter Ratings anhand einer Teilstichprobe von je 30 deutschen und 30 schweizerischen Unterrichtsvideos (aus den Stichproben von TIMSS 1995 Video bzw. TIMSS 1999 Video) durchgeführt worden ist (vgl. Clausen et al., in pr.). Die Ergebnisse dieser Studie weisen auf ähnliche fachdidaktische Gestaltungsmerkmale bzw. Qualitätsmerkmale der Stoffbearbeitung hin und sprechen somit eher für ein gemeinsam geteiltes Unterrichtsskript deutscher und schweizerischer Lehrpersonen. Unterschiedlich beurteilt wurde dagegen die Klassenführung und die Schülerorientierung<sup>3</sup>.

In der vorliegenden, explorativen Studie gehen wir auf der Basis einer schriftlichen Lehrerbefragung der Frage der Unterrichtsskripts von Lehrpersonen in Deutschland und der Schweiz nach. Im Zentrum der Untersuchung stehen die folgenden Fragen:

---

3 Im Rahmen der schweizerischen Vertiefungsstudie werden die 30 deutschen Lektionen mit dem Analysesystem von TIMSS 1999 Video recodiert, so dass auch in bezug auf die in der internationalen Videostudie erfassten Unterrichtsmerkmale ein Vergleich zwischen deutschen und schweizerischen Lektionen möglich sein wird.

1. Lassen sich auf der Basis von qualitativen Beschreibungen des Verlaufs alltäglicher, oft gehaltener Mathematikstunden durch die Lehrpersonen Übereinstimmungen in den beschriebenen Gestaltungsformen, und damit Hinweise auf mögliche Unterrichtsskripts für den Mathematikunterricht in Deutschland und in der Schweiz identifizieren?
2. Welches sind die wesentlichen Elemente (Lehrformen, Lernsituationen) und ihre Anordnungen in den Beschreibungen solcher Mathematikstunden?
3. Unterscheiden sich die Beschreibungen der deutschen von jenen der schweizerischen Lehrpersonen?

## 2. Methode

*Stichprobe und Untersuchungsanlage:* Die schriftliche Befragung der Lehrpersonen wurde im Herbst 2001 in Deutschland und der Schweiz durchgeführt. Die repräsentative Befragung ist eingebettet in das Projekt „Unterricht und mathematisches Verständnis“, das am Deutschen Institut für Internationale Pädagogische Forschung (DIPF) und an der Universität Zürich durchgeführt wird<sup>4</sup>. In der Schweiz bestand die Grundgesamtheit aus allen öffentlichen bzw. staatlich subventionierten Untergymnasien, Sekundarschulen und Realschulen der Kantone Bern und Zürich, in Deutschland wurden alle staatlichen und privaten Gymnasien, Realschulen, Gesamtschulen und Hauptschulen in Brandenburg, Berlin und Baden-Württemberg einbezogen. Aus der Gesamtheit aller Schulen wurden in der Schweiz und in Deutschland zwei Zufallsstichproben zu je 250 Schulen gezogen. Den Schulleitungen dieser ausgewählten Schulen wurden je ein Fragebogen zugesandt mit der Bitte, diesen an eine Lehrperson weiterzugeben, die im aktuellen Schuljahr in einem 8. (Schweiz) bzw. in einem 9. Schuljahr (Deutschland) Mathematik unterrichtet. Von den 250 deutschen Fragebögen kamen 58.4% ausgefüllt zurück, in der Schweiz lag die Rücklaufquote bei 46.4%. Detailliertere Angaben zur Stichprobe finden sich im Beitrag von Lipowsky et al. in diesem Heft.

*Instrumente:* Hauptgegenstand des Fragebogens ist das professionelle Wissen, die selbstberichtete Unterrichtspraxis sowie pädagogische Orientierungen und Einstellungen der Lehrpersonen. Die Ergebnisse der Auswertungen werden im Beitrag von Lipowsky et al. in diesem Heft dargestellt.

Im folgenden Beitrag geht es ausschliesslich um die Unterrichtsskripts, die mit einer bzw. zwei offenen Fragen erhoben worden sind. Aufgrund von mehreren Interviews mit Experten des Mathematikunterrichts (FachdidaktikerInnen, DozentInnen der Aus- und Weiterbildung von Lehrpersonen) wurde entschieden, den Lehrpersonen die Möglichkeit zu bieten, zwei un-

---

4 Die Studie wird gefördert durch Mittel der DFG und des Schweizerischen Nationalfonds zur Förderung der wissenschaftlichen Forschung.

terschiedliche Lektionen zu beschreiben, nämlich eine Lektion, in der neuer Stoff eingeführt wird und eine Lektion, in der nur früher eingeführter Stoff vertieft (geübt, angewendet) wird. Diesem Vorgehen liegt die Annahme zugrunde, dass es sich bei der Unterscheidung zwischen Einführung und Vertiefung um eine elementare und vermutlich universelle Unterscheidung handelt, die von den Lehrpersonen bei der Unterrichtsplanung berücksichtigt wird. In der Instruktion wurde für die Erfassung des Skripts die Bezeichnung „Musterlektion“ bzw. „Grundmuster“ verwendet. Die Instruktion lautete:

„Mit der folgenden Frage versuchen wir mehr darüber zu erfahren, wie Sie Ihre Unterrichtsstunden in der Mathematik im Allgemeinen gestalten. Möglicherweise haben Sie einige persönliche ‚Grundmuster‘ von Mathematikstunden, die Sie häufig verwenden - z.B. ein ‚Grundmuster‘ für Lektionen, in denen vor allem neuer Stoff eingeführt wird, oder ein anderes ‚Grundmuster‘ für Lektionen, in denen es vor allem um das Vertiefen, Festigen, Üben und/oder Anwenden von bereits eingeführtem Stoff geht. Unter einem ‚Grundmuster‘ verstehen wir einen bestimmten Aufbau einer Unterrichtsstunde, den Sie - selbstverständlich mit Variationen - wiederholt einsetzen. Ein *Beispiel eines solchen Grundmusters* könnte wie folgt aussehen (es wird jeweils zuerst das *Element* benannt; darunter werden die *Tätigkeiten der Lehrperson* und der *Schüler* beschrieben und rechts der ungefähre Zeitbedarf).“

Um die Fragestellung zu verdeutlichen, folgte anschliessend an die Instruktion ein Beispiel einer fiktiven Französischlektion. Nach dem Beispiel folgten im Fragebogen zwei leere DIN A4-Seiten, versehen mit der Überschrift „A) Persönliches Grundmuster einer Lektion, in der vor allem neuer Stoff eingeführt wird“ bzw. „B) Persönliches Grundmuster einer Lektion, in der es vor allem um das Vertiefen, Festigen, Üben und Anwenden von bereits eingeführtem Stoff geht“. Am rechten Rand der Seite war eine Spalte als Zeitspalte vorgegeben, in welche die prozentualen Zeitanteile der verschiedenen Elemente eingetragen werden sollten. Erfragt wurden im weiteren die geschätzten Anteile der Mathematiklektionen, die gemäss den beschriebenen Grundmustern gestaltet werden sowie allfällige Gründe, weshalb kein(e) Grundmuster beschrieben wurde(n), letzteres wiederum als offene Frage.

*Inhaltsanalytische Auswertung der Lektionsbeschreibungen:* Die Angaben der Lehrpersonen wurden mit Hilfe einer qualitativen Inhaltsanalyse (Früh, 1993; Mayring, 1993) ausgewertet. Es wurde dazu ein Kategoriensystem verwendet, das in einer früheren Untersuchung für die Analyse derselben offenen Frage entwickelt worden war (Reusser, Pauli & Waldis, in Vorb.). Die Kategorienbildung erfolgte datengeleitet im Sinne einer zusammenfassenden Inhaltsanalyse (Mayring, 1993, S. 55 ff.). Theoretische Grundlage der Kategorienbildung für die Datenreduktion bildete zum einen Literatur

aus den Bereichen Allgemeine und Mathematikdidaktik (Aebli, 1985, Cobb & Bauersfeld, 1995, De Corte et al., 1996; Hiebert et al., 1996, 1997; Reusser, in pr.; Ruf & Gallin, 1998; Wälti-Scolari, 2001), zum andern vier Experteninterviews (Einzel- und Gruppeninterviews) mit schweizerischen Dozenten und Dozentinnen der Aus- und Weiterbildung von Mathematiklehrpersonen. Diese Interviews waren im Hinblick auf die Entwicklung eines Kategoriensystems für die Analyse von videographierten Mathematikstunden im Rahmen der internationalen Videostudie TIMSS 1999 Video durchgeführt worden mit dem Ziel, einen Katalog von Lehr-Lernaktivitäten und Inszenierungsformen zu generieren, die in schweizerischen Mathematikstunden erwartet werden können (vgl. Hiebert et al., 2003, Anhang E). Für die vorliegende Untersuchung wurde das im Rahmen der schweizerischen Videostudie 1999 verwendete Kategoriensystem im Hinblick auf die Anwendbarkeit auf Unterrichtsbeschreibungen durch deutsche Lehrpersonen überprüft und in der Folge leicht überarbeitet. *Codiereinheit* ist die „Aktivität“. Als Aktivität gilt die Beschreibung einer abgrenzbaren Lernsituation, die durch eine bestimmte, durch die Lehrperson definierte Zielsetzung und durch bestimmte Rollen und Tätigkeiten der Lehrperson und der Schüler und Schülerinnen definiert ist. Beispiele von Aktivitäten, wie sie in den Lehrerangaben vorkommen, sind „Hausaufgabenkontrolle“, „Einführung von neuem Stoff“, „Schüler schreiben Regel ins Theorieheft“, „Ziel der Lektion bekannt geben“. Diese Einheit entspricht im Wesentlichen dem „activity segment“, das vor allem in ethnomethodologischen und soziolinguistischen Ansätzen der Unterrichtsanalyse zur Kennzeichnung unterschiedlicher Lernarrangements im Verlauf von Unterrichtsstunden verwendet wird (Weinstein, 1991). Eine ähnliche Segmentierung von Lektionen in zielbezogene Aktivitäten wird u.a. auch von Schoenfeld (2000) verwendet, dort allerdings für die Analyse von videografierten Unterrichtslektionen.

Bei der Codierung der Lektionsbeschreibungen wurde die Anordnung der vorkommenden Elemente im zeitlichen Verlauf der Lektion bis zu einem gewissen Grad berücksichtigt, indem die vorkommenden Aktivitäten vier (Einführungslektionen) bzw. drei (Vertiefungslektionen) leicht abgrenzbaren Teilen der Lektion zugeordnet wurden. Unterschieden wurden Aktivitäten der Lektionseröffnung („Anfangsaktivitäten“), der Hauptteil der Lektion (in den Beschreibungen von Einführungslektionen unterteilbar in Einführung des neuen Stoffs und Vertiefungsteil) sowie Lektionsabschluss („Schlussaktivitäten“). Nur in wenigen Fällen kam es vor, dass eine bestimmte Aktivitätskategorie ausserhalb des dafür vorgesehenen Lektionsteils auftrat. Dies trifft v.a. für die Kategorien „Hausaufgaben besprechen“ (an späterer Stelle als in der Anfangsphase) und „Hausaufgaben erteilen“ (an früherer Stelle als am Schluss) zu. Diese Abweichungen wurden bei der Codierungen berücksichtigt und speziell erfasst. Die verwendeten Kategorien sind in Tabelle 1 zusammenfassend dargestellt.

Tab. 1. Zusammenfassende Darstellung des Kategoriensystems für die Analyse der Unterrichtsskripts

Hauptteile der Lektion	Kategorien für Aktivitäten
Lektionsanfang, Anfangsaktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Lektionsziel formulieren</li> <li>- Überblick über den Ablauf der Lektion geben</li> <li>- Hausaufgaben bearbeiten (besprechen, korrigieren, kontrollieren)</li> <li>- Repetition, Rückblick auf früheren Stoff*</li> <li>- Besonderer Einstieg (z.B. Spiel, „Aufwärmen“, „tägliche Übung“)</li> </ul>
Hauptteil der Lektion	<p><b>I Einführung von neuem Stoff</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- explizite Problemstellung (+ verschiedene Arten der Problemstellung)</li> <li>- Neues Wissen einführen im Klassenverband, anhand des Lösen einer Aufgabe, im fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch</li> <li>- Konfrontation mit neuem Wissen anhand des selbständigen Lösen einer Aufgabe durch die Ss (Einzel-, Partner-, Gruppenarbeit) ohne Lenkung</li> <li>- Neuen Stoff einführen im fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch, aber nicht anhand einer Aufgabe/eines Problems</li> <li>- Neues Wissen einführen unspezifisch (nicht bestimmbar auf welche Weise eingeführt wird)</li> <li>- Festhalten/Sichern der Theorie (Regel, Prinzip, Satz usw.)**</li> <li>- Sammeln und Diskutieren von Lösungen, die von Ss selbständig generiert wurden</li> </ul> <p><b>II Üben und Vertiefen</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Üben öffentlich (gemeinsames Lösen von Aufgaben unter Leitung der L. im Klassenverband)</li> <li>- Üben privat (selbständiges Lösen von Aufgaben einzeln, in Partner- oder Gruppenarbeit)</li> </ul> <p>Formen des privaten Übens:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Privates Üben unspezifisch</li> <li>- Unterstützung durch L. oder Mitschüler wird explizit erwähnt</li> <li>- Möglichkeit der Selbstkontrolle der Ergebnisse explizit erwähnt</li> <li>- Aufgabendifferenzierung explizit erwähnt (unterschiedliche Schwierigkeitsgrade von Aufgaben für verschiedene Ss.)</li> <li>- Üben mit Wochenplan, Lernplan, Planarbeit und freies Arbeiten</li> <li>- Besprechung von gelösten Aufgaben nach einer Phase des privaten Übens</li> <li>- Test, Lernkontrolle (sofern eigenständige Phase in der Lektion) durch die Schüler</li> <li>- Test, Lernkontrolle durch die Lehrperson</li> <li>- Festhalten/Sichern der Theorie (Regel, Prinzip, Satz usw.)**</li> <li>- Lernjournal, Lerntagebuch führen</li> </ul>
Lektionsabschluss, Abschlussaktivitäten	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Rückblick auf die Lektion</li> <li>- Hausaufgaben erteilen, erklären</li> <li>- Ausblick auf die nächste Lektion</li> <li>- Besonderer Abschluss (z.B. Spiel, Rätsel usw.)</li> </ul>

\* Diese Kategorie konnte nur in Einführungslektionen codiert werden, in Vertiefungslektionen konnte eine spezielle, den Hauptaktivitäten vorgelagerte Phase des Repetierens von früherem Stoff nicht klar von den Hauptaktivitäten abgegrenzt werden, mit Ausnahme von explizit gekennzeichneten Aktivitäten wie „tägliche Übung“. Diese Aktivität wurde der Kategorie „besonderer Einstieg“ zugeordnet.

\*\* Die Aktivität Festhalten/Sichern kann sowohl in der Einführungsphase als auch in der Vertiefungsphase oder sogar in beiden auftreten. Erläuterungen: Ss=Schüler und Schülerinnen; L= Lehrperson.

Alle Datensets wurden zunächst von zwei Codiererinnen unabhängig voneinander codiert<sup>5</sup>. In einem zweiten Durchgang wurden die Codes verglichen und nicht übereinstimmende Codes im Konsensverfahren zwischen den beiden Codiererinnen bereinigt. Konnte bei einer Lektionsbeschreibung bei einem oder mehreren Codes kein eindeutiger Konsens erreicht werden, wurde diese aus der Analyse ausgeschlossen.

Aufgrund der quantitativen Erfassung der Codes wurde nach Konvergenzen in den Stundenbeschreibungen der Lehrpersonen bzw. mehrfach auftretenden Mustern gesucht. Im Sinne einer Typenbildung wurden anhand dieser Konvergenzen potenzielle Unterrichtsskripts für Einführungs- und Vertiefungslektionen rekonstruiert.

### 3. *Ergebnisse*

Es werden zunächst Daten zur Verfügbarkeit von auswertbaren Stundenbeschreibungen der Lehrpersonen dargestellt. Diese Beschreibungen werden im Folgenden vereinfachend als „Einführungs“- bzw. „Vertiefungsskripts“ bezeichnet. Im zweiten Abschnitt folgen Angaben zu den Aktivitäten am Stundenbeginn und -abschluss. Die Ergebnisse zum Hauptteil der beschriebenen Lektionen finden sich im dritten und vierten Abschnitt. Je an die Abschnitte drei und vier anschliessend werden aufgrund der häufigsten Konstellationen potenzielle Unterrichtsskripts rekonstruiert. Allfällige Differenzen zwischen den deutschen und schweizerischen Skripts werden jeweils bei den entsprechenden Analysen erwähnt und in einem fünften Abschnitt nochmals zusammengefasst. Wenn keine signifikanten Unterschiede vorhanden sind, wird in der Regel auf eine getrennte Darstellung der deutschen und schweizerischen Angaben verzichtet. Für die Überprüfung allfälliger Unterschiede und Zusammenhänge werden Kreuztabellen und Chi-Quadrat-Tests eingesetzt; zusätzlich wird Cramers  $V$  als Mass für die Stärke der Zusammenhänge bzw. Unterschiede angegeben. Bei Kreuztabellen mit mehr als vier Zellen werden ferner die standardisierten Residuen angegeben. Bei Mittelwertsvergleichen werden t-Tests eingesetzt und als Mass für die Effektstärke Cohens  $d$  angegeben. Angaben in Prozent sind auf eine Dezimalstelle gerundet.

#### **3.1 Häufigkeit der Beschreibung von Musterlektionen bzw. Skripts durch die Lehrpersonen**

Ein grosser Teil der deutschen und schweizerischen Lehrpersonen hat die offene Frage nach allfälligen „Musterlektionen“ für Einführungs- und/oder Vertiefungslektionen mit mehr oder weniger ausführlichen Beschreibungen beantwortet: 72.2% aller Lehrpersonen, die den Fragebogen ausgefüllt haben, haben eine Einführungs- und eine Vertiefungsstunde beschrieben; weitere 4.1% haben nur eine Einführungs- und 4.5% nur eine Vertiefungslektion beschrieben. Insgesamt konnten 203 Einführungsskripts (Deutschland:

---

5 Wir danken Nathalie Vital und Sabine del Grosso für ihre wertvolle Mitarbeit.

107; Schweiz: 96) und 204 Vertiefungsskripts (Deutschland: 111, Schweiz: 93) ausgewertet werden. Es besteht kein Unterschied zwischen der deutschen und der schweizerischen Stichprobe hinsichtlich der Beantwortungsquote. Einige Datensätze wurden als nicht codierbar aus der Analyse ausgeschlossen.

18.8% der teilnehmenden Lehrpersonen haben weder ein Einführungs- noch ein Vertiefungsskript angegeben. Gründe, weshalb keine Musterlektionen beschrieben wurden, können folgenden Themen zugeordnet werden: Mit Abstand am häufigsten erwähnt wird, dass die *Unterrichtsgestaltung je an aktuelle Situationen angepasst wird* (22 Nennungen). Weitere Gründe waren: Lehrperson verfügt über *viele verschiedene Arten der Unterrichtsgestaltung* und kann sich nicht festlegen (5 Nennungen); *Probleme der Klassenzusammensetzung, des Lehrplans oder persönliche Überforderung* zwingen zu bestimmtem Ansatz (5 Nennungen); Beantwortung der Frage wird verweigert weil zu aufwändig (3 Nennungen).

Insgesamt liegen somit sowohl für Einführungslektionen als auch für Vertiefungslektionen von mindestens 75% der Lehrpersonen auswertbare Beschreibungen vor. Eine Auswertung der Daten mittels qualitativer Inhaltsanalyse scheint deshalb vertretbar.

Die Lehrpersonen wurden zusätzlich gebeten, einzuschätzen, welchen Anteil ihrer Mathematikstunden sie a) gemäss dem beschriebenen Einführungsskript und b) gemäss dem beschriebenen Vertiefungsskript gestalten. Bei der Auswertung zeigte sich allerdings, dass die Frage insofern missverstanden werden konnte, als einige Lehrpersonen je den Anteil der nach dem Einführungsskripts verlaufenden Lektionen bezogen auf alle Einführungslektionen einerseits, und je den Anteil der nach dem Vertiefungsskript verlaufenden Lektionen bezogen auf alle Vertiefungslektionen angegeben haben. Bezieht man nur jene Antworten ein, bei denen die Summe aus a) und b) kleiner oder gleich 100% ist, liegt der durchschnittliche Anteil der nach dem Einführungsskript gestalteten Lektionen bei 30.4% ( $SD=17.8$ ), wobei die Werte allerdings stark streuen. Für Vertiefungsstunden liegt der durchschnittliche Anteil bei 65.7% ( $SD=19.8$ ). Trotz des erwähnten Vorbehalts lässt sich als Trend feststellen, dass nach Selbsteinschätzung der Lehrpersonen mehr Mathematikstunden gemäss dem beschriebenen Muster für Vertiefungslektionen ablaufen als nach jenem für Einführungslektionen.

### **3.2 Stundenanfänge und -abschlüsse**

Insgesamt 53.2% der beschriebenen Einführungsskripts und 61.8% der Vertiefungsskripts beginnen mit einer *eröffnenden Aktivität*, die als solche vom eigentlichen Hauptteil der Lektion abgegrenzt werden kann. Dabei handelt es sich in der Regel um eine einzige Aktivität, eher selten (10.4% der Einführungsskripts, 9.4% der Vertiefungsskripts) werden zwei oder gar drei verschiedene Anfangsaktivitäten beschrieben. Tabelle 2 gibt eine Übersicht

über die in den Einführungs- und Vertiefungsskripts beschriebenen Anfangsaktivitäten.

Tab. 2: Anfangsaktivitäten in Einführungs- und Vertiefungsskripts. Anteil der Skripts, die keine bzw. eine entsprechende Aktivität enthalten, in Prozent

<i>Einführungsskripts</i>				
	Insgesamt (N=203)	D (N=107)	CH (N=96)	D vs. CH
Keine Aktivität	46.8	42.1	52.1	
Hausaufgabenkontrolle oder -korrektur	29.1	40.2	16.7	**
Repetition von Vorwissen	20.2	23.4	16.7	
Überblick über die Lektion/Organisation	3.0	0.9	5.2	
Weitere (Kopfrechnen, Spiele, „tägliche Übung“ usw.)	6.4	9.3	3.1	
Zielformulierung	10.3	4.7	16.7	*
<i>Vertiefungsskripts</i>				
	Insgesamt (N=204)	D (N=111)	CH (N=93)	D vs. CH
Keine Aktivität	38.2	35.1	41.9	
Hausaufgabenkontrolle oder -korrektur	58.3	64.9	50.5	*
Repetition von Vorwissen	1) <sup>1)</sup>	1) <sup>1)</sup>	1) <sup>1)</sup>	
Überblick über die Lektion/Organisation	2.9	1.8	4.3	
Weitere (Kopfrechnen, Spiele, „tägliche Übung“ usw.)	12.7	17.1	7.5	*
Zielformulierung	4.9	0.9	9.7	*

*Anmerkungen:* Angaben in Prozent der auswertbaren Skripts.<sup>1)</sup> Diese Aktivität kann aufgrund des Codiersystems in Vertiefungslektionen nicht als abgrenzbare Anfangsaktivität auftreten. \*  $p < .05$ ; \*\*  $p < .001$ . Die Summe der Aktivitäten kann 100% überschreiten, da in einigen Lektionen zwei oder drei Aktivitäten vorkommen.

Hinsichtlich der Art der Anfangsaktivität ist vor allem in den Beschreibungen der *deutschen* Lehrpersonen ein klarer Trend festzustellen: Falls eine Anfangsaktivität beschrieben wird, ist es am häufigsten die Kontrolle und/oder Korrektur der Hausaufgaben. Diese Aktivität wird in deutschen häufiger als in schweizerischen Beschreibungen erwähnt ( $\chi^2 (1, N=203) = 13.58, p < .001$ ; Cramers  $V=.26$ ). An zweiter Stelle wird in den deutschen Einführungslektionen die Repetition von Vorwissen genannt; weitere Aktivitäten sind eher selten. In den *schweizerischen* Einführungsskripts lässt sich kein ähnlich klarer Trend zu einer bestimmten Aktivität entdecken; die Korrektur von Hausaufgaben, die Repetition von früherem Stoff und die Formulierung des Lektionsziel werden gleich häufig genannt. Zielformulierungen finden sich in den schweizerischen Einführungsskripts häufiger als in deutschen ( $\chi^2 (1, N=203) = 7.85, p < .05$ ; Cramers  $V=.20$ ). Mehr als die Hälfte der Einführungsskripts in der Schweiz enthalten allerdings überhaupt



keine Anfangsaktivität. Bei den *Vertiefungsskripts* wird wiederum die Kontrolle und/oder Korrektur von Hausaufgaben häufiger von deutschen Lehrpersonen als von ihren schweizerischen Kollegen und Kolleginnen genannt ( $\chi^2(1, N=204) = 4.27, p < .05$ ; Cramers  $V=.15$ ), obwohl entsprechende Hinweise in schweizerischen Vertiefungsskripts ebenfalls relativ häufig sind. Demgegenüber wird häufiger in schweizerischen als in deutschen Vertiefungsskripts die Formulierung des Stundenziels erwähnt ( $\chi^2(1, N=204) = 8.36, p < .005$ ; Cramers  $V=.20$ ).

Eine Besonderheit in deutschen Skripts ist die Erwähnung einer Aktivität, die als „tägliche Übung“, z.T. ergänzt mit „Festigung von Grundwissen“ bezeichnet wird. Sie wird von den deutschen Lehrkräften in 12.6% der Vertiefungs- und 9.3% der Einführungsskripts erwähnt. Eine ähnliche, eindeutig benannte Unterrichtsroutine, die der täglichen Festigung eines mathematischen Grundwissens dient, lässt sich in den schweizerischen Skripts nicht finden.

Welchen zeitlichen Anteil allfällige Anfangsaktivitäten an der Mathematikstunde im Durchschnitt ausmachen, lässt sich nur grob abschätzen, denn zum einen hat ein Teil der Lehrpersonen keine Zeitangaben gemacht und zum andern ist die Streuung gross. In den Einführungsskripts variiert der angegebene Anteil zwischen 1 und 35% der Lektion, der durchschnittliche Anteil liegt bei 13.5% der Mathematikstunde ( $SD=7.3$ ;  $N=90$ ). In den Vertiefungsskripts liegt der durchschnittliche Anteil bei 19.7% der Mathematikstunde, kann aber zwischen 4% und 45% variieren ( $SD=9.4$ ;  $N=120$ ).

### *Stundenabschluss*

Der Abschluss der Mathematikstunden geschieht gemäss den Skripts bei deutschen Lehrpersonen tendenziell eher mit einer spezifischen Schlussaktivität, die von den eigentlichen Einführungs- oder Übungsaktivitäten während der Stunde unterschieden werden kann, während dies in der Schweiz weniger verbreitet zu sein scheint: 63.6% der deutschen Einführungs- und 64.9% der Vertiefungsskripts sehen eine solche Aktivität vor. In der Schweiz sind es 47.9% der Einführungs- und 41.9% der Vertiefungsskripts. Sowohl für Einführungsskripts ( $\chi^2(1, N=203) = 6.35, p < .05$ ; Cramers  $V=.18$ ) als auch für Vertiefungsskripts ( $\chi^2(1, N=204) = 10.73; p < .005$ ; Cramers  $V=.23$ ) besteht ein bedeutsamer, wenn auch schwacher Zusammenhang mit dem Herkunftsland. Bei der Abschlussaktivität handelt es sich vorwiegend um das Erteilen von Hausaufgaben.

Falls Abschlussaktivitäten beschrieben werden, werden dafür im Durchschnitt in Einführungsskripts 6.8% ( $N=78$ ;  $SD=3.0$ ) und in Vertiefungsskripts 8.1% ( $N=87$ ;  $SD=4.4$ ) der Mathematikstunde eingesetzt.

### **3.3 Der Hauptteil von Einführungsstunden**

Der Hauptteil von Einführungsstunden gliedert sich in der Mehrzahl der schweizerischen und deutschen Beschreibungen in zwei Teile: Im ersten

Teil erfolgt die eigentliche Erarbeitung bzw. Einführung des neuen Stoffs, die fast in allen Beschreibungen anhand der Lösung einer Aufgabe bzw. eines Problems geschieht. In der Regel werden anschliessend weitere Aufgaben gelöst, sei es als zusätzliche Beispiele oder als Vertiefungs- oder Übungsaufgaben. Es gibt allerdings auch Beschreibungen, die keine solche Vertiefungsphase enthalten. Diese Beschreibungen machen knapp ein Viertel der vorhandenen Einführungsskripts aus (50 von 203 Skripts). Für die eigentliche Einführungsphase werden in deutschen Beschreibungen durchschnittlich 49.9% ( $N=84$ ,  $SD=20.7$ ), in schweizerischen Skripts durchschnittlich 58.2% der Mathematikstunde eingesetzt ( $N=86$ ,  $SD=23.1$ ). Umgerechnet auf eine 45-Minuten-Lektion würde dies rund 22 Minuten in deutschen und rund 26 Minuten in schweizerischen Mathematikstunden entsprechen, wobei wiederum die fehlenden Antworten sowie die grosse Streuung beachtet und die Angaben deshalb vorsichtig interpretiert werden sollten. Insgesamt rechnen schweizerische Lehrpersonen für die eigentliche Einführungsphase im Durchschnitt mit etwas mehr Zeit als ihre deutschen Kollegen und Kolleginnen ( $t(166,7) = -2.48$ ,  $p < .05$ ; Cohens  $d=.38$ ).

Tab. 3: Unterschiedliche Vorgehensweisen bei der Einführung von neuem Stoff in den Stundenbeschreibungen der Lehrpersonen. Anteile in Prozent aller Einführungsskripts, in Klammern die standardisierten Residuen

	Insgesamt (N=203)	D (N=107)	CH (N=96)
Variante 1: Fragend-entwickelnde Erarbeitung im Lehrgespräch	64.5	70.1 (.72)	58.3 (-.76)
Variante 2: Problemlösend-explorierendes Verfahren	21.2	13.1 (-1.82)	30.2 (1.92)
Variante 3: Optional. Variante 1 oder 2 wird je nach Situation/Inhalt eingesetzt	8.4	10.3 (.68)	6.3 (-.72)
Vorgehen nicht bestimmbar	5.9	6.5 (.27)	5.2 (-.28)

Unter den Beschreibungen der eigentlichen Erarbeitung des neuen Stoffs können zwei Varianten unterschieden werden - im folgenden als Variante 1 und Variante 2 bezeichnet -, die sich verbreitet in den Beschreibungen finden. Eine dritte Variante besteht aus der Kombination von Variante 1 und 2. *Variante 1* ist das am häufigsten beschriebene Vorgehen und entspricht dem *problemlösenden, fragend-erarbeitenden Unterrichtsgespräch*. *Variante 2* beschreibt ebenfalls ein problemorientiertes Vorgehen, das jedoch als ersten Schritt eine Phase des selbständigen Problemlösens durch die Schüler und eine anschliessende Diskussion unterschiedlicher Lösungen vorsieht. Diese Variante wird im folgenden als *problemlösend-explorierendes Verfahren* bezeichnet. Deutlich seltener tritt *Variante 3* auf; sie beschreibt sowohl ein fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch als auch ein problemlösend-explorierendes Verfahren, mit dem Hinweis, dass je nach Situation die eine

oder andere Variante eingesetzt wird, und schliesslich ist eine Restgruppe von Beschreibungen so allgemein gehalten, dass keine Aussagen über das konkrete Vorgehen bei der Erarbeitung von neuem Stoff möglich sind. Im Wortlaut der Lehrpersonen wird hier beispielsweise „Einführung des neuen Stoffs“ oder auch einfach „Neuer Stoff“ angegeben. Insgesamt differiert die Verteilung der schweizerischen und deutschen Skripts auf die verschiedenen Zugänge ( $\chi^2(3, N=203) = 9.22; p < .05$ ), wobei der Unterschied aber gering ist (Cramers  $V=.21$ ). Besonders ausgeprägt ist die Differenz in bezug auf die Variante 2, doch wird eine signifikante Abweichung vom Erwartungswert knapp verfehlt, wie die in Tabelle 3 eingefügten standardisierten Residualwerte ( $< 1.96$ ) deutlich machen (vgl. Tabelle 3).

Im Folgenden werden die Hauptteile der Mathematikstunden nach Variante 1 und Variante 2 detaillierter beschrieben. Für beide Varianten gilt, dass der Ausgangspunkt für die Einführung des neuen Inhalts in der Regel eine Problemstellung bzw. eine Aufgabe ist. Die Problemstellung wird in 71.4% der Einführungsskripts explizit erwähnt und teilweise näher umschrieben. In weiteren Fällen wird eine Problemstellung zwar nicht explizit erwähnt, jedoch geht aus der Beschreibung klar hervor, dass die Erarbeitung anhand einer Problemlösung erfolgt. 14.3% der Skripts enthalten keinen Hinweis darauf, dass das neue Konzept, die neue Operation oder Prozedur anhand eines Problems eingeführt wird, wobei diese Möglichkeit allerdings auch nicht ausgeschlossen werden kann. Eine entsprechende Beschreibung des Vorgehens lautet im Wortlaut z.B.: „Erarbeitung des neuen Stoffs (baut auf Bekanntem auf); Lehrer-Schüler-Gespräch, Lehrbuch-Erarbeitung oder Lehrervortrag; dabei Tafelbildentstehung und -Übernahme mit Musterbeispielen“ (ID 014).

Die expliziten Beschreibungen der Problemstellungen lassen sich folgenden Themen zuordnen:

- Problembewusstsein der Lernenden auslösen/fördern (15.3% der Einführungsskripts)
- Alltagsbezugs bzw. einen Bezug zur Erlebenswelt der Lernenden (13.8%)
- „Beispiel“ oder „typische Situationen“ (7.4%)
- Weitere, seltener auftretende Hinweise zur Problemstellung: Anwendungsmöglichkeit des neuen Stoffs wird aufgezeigt, Problemstellung soll aus konkretem Handeln der Lernenden (messen, wägen usw.) hervorgehen, historischer und/oder kultureller Kontext des Inhalts soll deutlich werden.

Nach der Problemstellung wird in Variante 1 das Problem bzw. die Aufgabe gemeinsam unter der Leitung der Lehrperson im *fragend-entwickelnden Unterrichtsgespräch* gelöst. Dabei kann der Lösungsweg an der Wandtafel schrittweise protokolliert werden - meist durch die Lehrperson selbst. Sel-

tener wird diese Aufgabe aber auch einer Schülerin, einem Schüler übertragen. In 52.7% der Einführungsskripts der Variante 1 wird anschliessend an die Erarbeitung eine *Ergebnissicherung* angegeben - als mündliche Zusammenfassung des Wesentlichen durch die Lehrperson, Verschriftlichung der wichtigsten Formeln, Regeln, Merksätze an der Wandtafel, am Hellraumprojektor und/oder durch einen Hefteintrag der Schülerinnen und Schüler. Anschliessend folgt in der Regel (89.3% der Einführungsskripts nach Variante 1) noch eine *Vertiefungsphase*, während welcher weitere Aufgaben gelöst werden. Falls eine Vertiefungsphase vorgesehen ist, werden dafür in Variante 1 durchschnittlich 40.3% der Mathematikstunde eingesetzt ( $N=101$ ,  $SD=18.7$ ).

Abb. 1: Zwei Varianten der Beschreibung von Einstündigen. Erläuterung: D = Deutschland, CH= Schweiz; HA = Hausaufgaben. Prozentangaben auf ganze Zahl gerundet.

<b>Variante 1</b> 70% der deutschen Skripts 58% der schweizerischen Skripts	<b>Variante 2</b> 13% der deutschen Skripts 30% der schweizerischen Skripts
<b>Anfangsaktivität</b> D: Wahrscheinlich (HA-Kontrolle, Repetition) CH: Möglich (HA-Kontrolle, Repetition oder Zielformulierung)	<b>Anfangsaktivität</b> D: Wahrscheinlich (HA-Kontrolle, Repetition) CH: Möglich (HA-Kontrolle, Repetition oder Zielformulierung)
<b>Problemstellung</b> <b>Problemlösung</b> Gemeinsames Lösen der Aufgabe unter Leitung der Lehrperson (fragend-entwickelndes Unterrichtsgespräch) <b>Ergebnis-Sicherung:</b> möglich (ca. 52% der Lektion)	<b>Problemstellung</b> <b>Problemlösung</b> Lernende suchen selbständig Lösungswege (einzeln, paarweise, in Gruppen) <b>Vorstellen und diskutieren der Lösungsvorschläge</b> <b>Ergebnis-Sicherung:</b> möglich (v.a. CH) (ca. 70% der Lektion)
<b>Vertiefung</b> Individuelles Üben, z.T. vorher gemeinsames Üben im Klassenunterricht (ca. 40% der Lektion)	<b>Vertiefung</b> Individuelles Üben (ca. 30% der Lektion)
<b>Abschlussaktivität</b> D: Wahrscheinlich (HA erteilen) CH: möglich (HA erteilen)	<b>Abschlussaktivität möglich</b> (HA erteilen)

Die Vertiefung geschieht vor allem in Form von selbständiger Schülerarbeit. Etwas weniger häufig wird eine Kombination beschrieben, nämlich das Lösen einiger Beispiele im Klassenverband unter Leitung der Lehrperson, gefolgt von individuellem Üben, und eher selten wird ausschliesslich gemeinsames Üben im Klassenverband beschrieben. 13% der Einführungsskripts nach Variante 1 sehen in der Vertiefungsphase eine *Besprechung der gelösten Aufgaben* vor. Weiter wird in einigen Skripts auf besondere

Gestaltungsmerkmale des individuellen Übens hingewiesen, insbesondere auf die *Gewährung individueller Unterstützung* (22.2% der Einführungsskripts nach Variante 1). Seltener sind Hinweise auf Möglichkeiten der *Selbstkontrolle* des Lernerfolgs durch verfügbare Lösungsschlüssel (4.6%) und auf die Organisation der Arbeit im Sinne von Wochenplan- oder Planarbeit (2.3%). Unter Berücksichtigung der Angaben zu den Anfangs- und Abschlussaktivitäten kann aus diesen Angaben der Ablauf einer Mathematiklektion für die Einführung von neuem Stoff rekonstruiert werden, die mit insgesamt 64.5% aller Einführungsskripts den grössten Teil der Beschreibungen repräsentiert. Dieser Ablauf ist in der linken Spalte von Abbildung 1 zusammenfassend dargestellt.

Von diesem am häufigsten beschriebenen Ansatz unterscheidet sich *Variante 2* durch ein abweichendes Vorgehen bei der eigentlichen Stoffbearbeitung. Anschliessend an die Problemstellung folgt hier nicht das *gemeinsame Lösen des Problems*, sondern die Schüler und Schülerinnen sollen zunächst das Problem *selbständig* zu lösen versuchen. Dies kann, je nach Skript, in Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit geschehen. Die generierten Lösungswege werden danach im Klassenunterricht gesammelt, evtl. diskutiert und gebündelt, und es wird eine akzeptierte Lösung, ein akzeptiertes Verfahren heraus gearbeitet. Das neue Wissen kann durch Verschriftlichung gesichert werden (32.6% der Einführungsskripts Variante 2); entsprechende Hinweise finden sich häufiger in schweizerischen (44.8%) als in deutschen (7.1%) Beschreibungen der Variante 2 ( $\chi^2(1, N=43) 6.11 =, p < .05$ ). Danach folgt auch bei diesem Ansatz in der Regel eine *Vertiefung* (81.4% der Einführungsskripts Variante 2), für die durchschnittlich 29.7% der Mathematikstunde eingesetzt werden ( $N=29, SD=13.5$ ), und die mehrheitlich ausschliesslich als individuelle Schülerarbeit (65.1%) gestaltet wird. Gemeinsames Üben im Klassenverband wird in der Vertiefungsphase von Mathematikstunden nach Variante 2 nur in 16.2% der Beschreibungen erwähnt. Hinweise auf besondere Gestaltungsmerkmale der selbständigen Schülerarbeit sind eher selten zu finden. Eine Besprechung der gelösten Aufgaben ist in 9.3% der Beschreibungen von Variante 2 zu finden.

Insgesamt wird in Variante 2 mit 70.4% der Mathematikstunde mehr Zeit für die eigentliche Einführung eingesetzt als in Variante 1 (51.5%). Dementsprechend ist auch die Vertiefungsphase in Variante 2 kürzer als in Variante 1.

*Zusammenhang zwischen Hauptteil, Stundenanfang und Stundenschluss:* Zwischen der Art der Gestaltung des Hauptteils einerseits und Gestaltungsmerkmalen des Stundenanfangs und Stundenschlusses andererseits besteht kein systematischer Zusammenhang. Unter Berücksichtigung der Anfangs- und Schlussaktivitäten lassen sich somit zwei Typen von Lektionsbeschreibungen für Einführungslektionen rekonstruieren, die in Abbildung 1 zusammenfassend dargestellt sind, und die insgesamt den grössten Teil

der Beschreibungen repräsentieren. Dabei ist nochmals darauf hinzuweisen, dass es eine weitere Gruppe von insgesamt 8.4% der Einführungsskripts gibt, die explizit *beide* Varianten beschreiben und nach eigenen Angaben je nach Inhalt und/oder Situation die eine oder andere Variante im Unterricht einsetzen. Die in Abbildung 1 dargestellten Typen sollen anhand von zwei Beispielen aus dem Datenmaterial im Wortlaut illustriert werden. Als Beispiele wurden Beschreibungen ausgewählt, die nicht zu ausführlich sind und die Typen möglichst „rein“ repräsentieren. Abweichungen im Datenmaterial betreffen im übrigen v.a. die Anfangs- und Abschlussaktivitäten sowie das Vorkommen einer Besprechung oder besonderer Gestaltungsmerkmale der selbständigen Schülerarbeit im Vertiefungsteil.

Beim Beispiel von Variante 1 handelt es sich um den Text einer Lehrperson aus Deutschland:

- „1. Hausaufgaben kontrollieren
2. Schwierigkeiten bei Hausaufgaben besprechen (1 + 2: 15% der Lektion)
3. Einführung in neuen Stoff: (45%)
  - Problemstellung
  - Entwickelndes Lerngespräch
  - Herausarbeiten der Problemlösung
  - Sprachliche Festigung der Lösung
4. Anwendung - Einzelarbeit oder Gruppenarbeit (30%)
5. Hausaufgaben mit kurzen Vorerläuterungen (10%)“ (ID 073)

Das Beispiel für Variante 2 stammt von einer Lehrperson aus der Schweiz:

- „1. Offene Aufgabenstellung, z.B. einen kurzen Text mit Problemstellung (10%)
2. Gruppen- oder Partnerarbeit. Schüler zeichnen, beschreiben, oder finden „Formeln“, Wege. Lösungen müssen so aufgeschrieben werden, dass sie ihre Lösung erklären können („Schaubild“), Plakate, WT (30%)
3. 2-3 Beispiele von Schülern erklären lassen (auch „falsche“), Lehrer/Schüler stellen Fragen (30%)
- (4. Lehrer bringt ev. „seine“ Lösung, (10%))
5. Schüler notieren den für sie „einsichtigsten“ Weg und deren Lösung (Heft) (10%)
6. Einzelarbeit ins Heft mit neuer, ähnlicher Aufgabenstellung (evtl. andere Werte, oder kleine Veränderungen) (10%)
7. Hausaufgaben: 2. Aufgabe fertig lösen“. (ID 1107)

### 3.4 Der Hauptteil von Vertiefungs- oder Übungslektionen

Der Hauptteil von Vertiefungs- und Übungslektionen ist in allen Beschreibungen dem *Lösen von Aufgaben* gewidmet. Der wesentliche Unterschied zu Einführungsstunden besteht erwartungsgemäss darin, dass kein Element

vorkommt, das der Erarbeitung von neuem Stoff dient. Zum grössten Teil geschieht das Lösen der Aufgaben in selbständiger Schülerarbeit. Diese wird in unterschiedlicher Form mit Elementen von Klassenunterricht kombiniert. Insgesamt lassen sich die Beschreibungen der Vertiefungslektionen in drei Gruppen aufteilen, die sich primär darin unterscheiden, wie das individuelle Lösen von Aufgaben in selbständiger Schülerarbeit mit Elementen von Klassenunterricht kombiniert wird. Die häufigste Kombination sowohl in den schweizerischen als auch in den deutschen Beschreibungen ist die Aufteilung der Lektion in *zwei* Elemente: Ein Teil der Lektion wird in Klassenunterricht, der andere Teil mit individueller Schülerarbeit verbracht. Der Klassenunterricht dient dabei *entweder* dem gemeinsamen Lösen von Aufgaben unter der Leitung der Lehrperson - in diesem Fall findet er tendenziell eher *vor* der selbständigen Schülerarbeit statt -, *oder* er dient der Besprechung und Kontrolle der während der selbständigen Schülerarbeit gelösten Aufgaben und findet *nach* der selbständigen Schülerarbeit statt. Ersteres, also *gemeinsames Lösen von Beispielen* bzw. eine öffentliche Übungsphase, ist häufiger der Fall (33.7% der Vertiefungsskripts) als die Besprechung von gelösten Aufgaben (16.2% der Vertiefungsskripts).

Eine zweite Gruppe von Beschreibungen sieht *zwei* Klassenunterrichtselemente vor, nämlich sowohl öffentliches Lösen von Aufgaben im Klassenunterricht als auch eine Besprechung von Aufgaben, die in selbständiger Schülerarbeit gelöst wurden. Eine dritte, gleich grosse Gruppe sieht während des Hauptteils der Lektion überhaupt keinen Klassenunterricht vor. Wie Tabelle 4 zeigt, differiert die Verteilung der schweizerischen und deutschen Unterrichtsskripts auf diese drei Varianten ( $\chi^2$  (2, N=204) =9.92,  $p < .05$ ), wobei der Unterschied klein ist (Cramers  $V = .22$ ), wie auch die standardisierten Residualwerte ( $< 1.96$ ) deutlich machen. Die Verteilung der Vertiefungsskripts ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tab. 4: Gestaltung der Vertiefungslektionen hinsichtlich der Kombination von Klassenunterricht und selbständiger Schülerarbeit. Prozentualer Anteil der Skripts in den drei Varianten (Standardisierte Residualwerte in Klammern)

	Insgesamt (N=204)	D (N=101)	CH (N=93)
Variante 1: Öffentliches Lösen von Aufgaben im Klassenunterricht <i>oder</i> Besprechung(en) von Aufgaben im Klassenunterricht	53.9	52.3 (-.24)	55.9 (.26)
Variante 2: Öffentliches Lösen von Aufgaben im Klassenunterricht <i>und</i> Besprechung(en) von Aufgaben im Klassenunterricht	23.0	30.6 (1.67)	14.0 (-1.82)
Variante 3: Kein Klassenunterricht während des Hauptteils der Vertiefungslektion	23.0	17.1 (-1.30)	30.1 (1.42)

Die selbständige Schülerarbeit wird in der Regel (88.7% aller Vertiefungsskripts) als ein ununterbrochenes Element beschrieben; nur 9.3% der

Skripts beschreiben zwei Elemente selbständiger Schülerarbeit, die von einer andern Aktivität unterbrochen werden, und weitere 1.5% beschreiben drei Elemente, wobei sich bezüglich dieses Merkmals keine Unterschiede zwischen deutschen und schweizerischen Skripts ergeben.

*Besprechungen der gelösten Aufgaben* werden insgesamt in 24.7 % der schweizerischen und 51.4% der deutschen Vertiefungsskripts erwähnt, und damit deutlich häufiger in deutschen als in schweizerischen Beschreibungen ( $\chi^2(2, N=204) = 16.82, p < .001$ , Cramers  $V = .29$ ).

Hinsichtlich besonderer Gestaltungsmerkmale der individuellen Schülerarbeit lassen sich kaum eindeutige Trends identifizieren; die Merkmale sind zudem, mit einer Ausnahme, unabhängig von den oben erwähnten Kombinationen mit Klassenunterricht. 36.3% der Vertiefungsskripts enthalten einen expliziten Hinweis auf *individuelle Unterstützungsangebote* während der Schülerarbeit, 16.2% einen Hinweis darauf, dass die Lernenden die Möglichkeit zur *Selbstevaluation* der eigenen Arbeit haben, entweder während der Übungsphase oder nach der Übungsphase mit Hilfe einer Selbst-Lernkontrolle. Schliesslich findet sich in 6.4% der Vertiefungsskripts ein expliziter Hinweis auf ein differenziertes Aufgabenangebot, und 3.6% der deutschen Lehrpersonen erwähnen, dass sie am Schluss der Stunde einen Test zur Kontrolle des Lernerfolgs durchführen.

Eine Besonderheit, die sich in insgesamt 11.3% der Vertiefungsskripts findet, ist der Wochenplanunterricht (auch Planarbeit, Lernplan genannt; eine in einer deutschen Beschreibung als „Freies Arbeiten“ bezeichnete Aktivität wurde ebenfalls dieser Kategorie zugerechnet<sup>6</sup>). Mit 21.5% der Vertiefungsskripts wird dieses Vorgehen von schweizerischen Lehrpersonen häufiger beschrieben als von deutschen, bei denen es einen Anteil von 2.7% ausmacht ( $\chi^2(1, N=204) = 17.88, p < .001$ , Cramers  $V = .30$ ). Wochenplanarbeit wird in der Mehrheit der Fälle während der ganzen Mathematiklektion durchgeführt: 65% der Wochenplanskripts gehören zu Variante 3, die keinen Klassenunterricht enthält.

Zwischen den Vertiefungsskripts und den Einführungsskripts besteht insofern ein Zusammenhang, als jene Lehrpersonen, die für die Einführungsstunde ein alternatives, also problemlösend-explorierendes Vorgehen beschreiben, dazu neigen, für Vertiefungsstunden eine Wochenplanstunde zu beschreiben ( $\chi^2(N=192) = 12.25, p < .001$ , McNemar Test für abhängige Stichproben).

---

6 Freies Arbeiten ist dem Wochenplanunterricht keinesfalls gleichzusetzen. In der Literatur wird die Vermischung von Wochenplanarbeit und Freiem Arbeiten sogar explizit problematisiert (vgl. z.B. Claussen, 1997). Im vorliegenden Fall wurde dieser eine auftretende Fall trotzdem der Kategorie Wochenplan zugeordnet, weil beide Formen gegenüber dem traditionellen Unterricht den Lernenden eine gewisse Wahlfreiheit bei den Übungsaktivitäten zubilligen.



*Zusammenhang des Hauptteils mit Anfangs- und Schlussaktivitäten:* Zwischen den Varianten des Hauptteils von Vertiefungslektionen einerseits und Anfangs- sowie Abschlussaktivitäten andererseits bestehen systematische Zusammenhänge, die insbesondere jene Gestaltungsform betreffen, bei der kein Klassenunterricht vorkommt, und noch stärker die Wochenplanskripts. In den Vertiefungsskripts, die keinen Klassenunterricht enthalten (Variante 3), sind Abschlussaktivitäten seltener zu finden ( $\chi^2(2, N=204) = 23.03, p < .001$ , Cramers  $V=.24$ ). Besonders ausgeprägt ist der Zusammenhang in bezug auf die Skripts, die Wochenplanunterricht beschreiben. Abschlussaktivitäten, insbesondere die Hausaufgabenerteilung, werden seltener erwähnt ( $\chi^2(1, N=204) = 20.70, p < .001$ , Cramers  $V=.32$ ). In Wochenplanskripts finden sich zudem auch weniger Anfangsaktivitäten; insbesondere beginnen die Stunden seltener mit Kontrolle oder Korrektur von Hausaufgaben ( $\chi^2(1, N=204) = 21.88, p < .001$ ; Cramers  $V = .33$ ).

Abb. 2: Drei Varianten der Beschreibung von Vertiefungsstunden. Erläuterung: D = Deutschland, CH= Schweiz; HA = Hausaufgaben. Prozentangaben auf ganze Zahl gerundet. Kl.-Unt. = Klassenunterricht. Dauer der einzelnen Aktivitäten im Hauptteil nicht bestimmbar.

<i>Variante 1</i> 54% der Skripts	<i>Variante 2</i> 31% der deutschen Skripts 14% der schweizerischen Skripts	<i>Variante 3</i> 17% der deutschen Skripts 30% der schweizerischen Skripts
<i>Anfangsaktivität</i> v.a. HA-Kontrolle  Option 1 (wenn keine Besprechung im zweiten Teil) <i>Lösen von Aufgaben im Kl.-Unt.</i> <i>Individuelles Aufgabenlösen</i> (Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit möglich)  Option 2 (wenn kein Lösen von Aufgaben im Kl.-Unt. im ersten Teil) <i>Aufgabenbesprechung</i>  <i>Schlussaktivität</i> HA erteilen	<i>Anfangsaktivität</i> v.a. HA-Kontrolle  <i>Lösen von Aufgaben im Kl.-Unt.</i> <i>Individuelles Aufgabenlösen</i> (Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit möglich) <i>Aufgabenbesprechung</i> <i>Schlussaktivität</i> HA erteilen	<i>Individuelles Aufgabenlösen</i> (Einzel-, Partner- oder Gruppenarbeit sowie Wochenplanarbeit möglich)

Insgesamt lassen sich aus den Angaben der Lehrpersonen unter Berücksichtigung der Anfangs- und Abschlussaktivitäten drei hauptsächliche Gestaltungsweisen von Vertiefungs- oder Übungslektionen rekonstruieren, die sich durch verschiedene Kombinationen von Klassenunterricht und selbständiger Schülerarbeit unterscheiden. Sie sind in Abbildung 2 zusammenfassend dar-

gestellt. Mit den Wochenplanskripts liesse sich noch eine weitere Gruppe davon abgrenzen, die sich durch ein relativ eigenständiges Profil auszeichnet und mehrheitlich der Variante 3 zugeordnet werden kann.

Abschliessend sollen die Vertiefungstypen anhand von zwei Beispielen aus dem Datenmaterial im Wortlaut illustriert werden. Es wird ein Beispiel der Variante 1 sowie, als Beispiel von Variante 3, die Beschreibung einer Wochenplanlektion dargestellt. Als Beispiele wurden wiederum zwei Beschreibungen ausgewählt, die nicht zu ausführlich sind und den Typus möglichst „rein“ verkörpern. Auch bei den Vertiefungslektionen betreffen allfällige leichte Abweichungen von den dargestellten Typen im übrigen Datenmaterial vor allem die Anfangs- und Schlussaktivitäten.

Beispiel der Variante 1 (Deutschland):

- „1. Begrüssung, Vorbereitung auf Stunde, u.a. (10%)
2. Hausaufg. Nachschauen; an der Tafel nochmals erklären (Beispiele ...) (20%)
3. Aufg. zur Übung (Bücher, Tests, u.a.) - Beispielaufg. wenn nötig (40%)
4. Fragen der Schüler beantworten - Schwierige Aufg. an der Tafel erklären. Schwächere Schüler beraten (helfen, Hinweise) (20%)
5. Hausaufg. Aufgeben (Gute, schwächere Schüler -> verschiedene Aufg.) (10%)“ (ID 088)

Beispiel der Variante 3 (Schweiz):

„Ich arbeite mit 2-wöchigen Arbeitsplänen. Darauf sind die Lernziele notiert. Die einzelnen Aufgaben sind in 2 Kategorien (Pflicht, Grundanforderungen sowie fakultativ, höhere Anforderungen) vorgegeben. In diesen Lektionen arbeiten die Sch selbständig an ihrem Programm. Lösungen stehen zur Selbstkontrolle zur Verfügung. Ich unterstütze individuell“. (ID 2062)

### **3.5 Zusammenfassende Darstellung des Vergleichs Deutschland - Schweiz**

Insgesamt zeigen sich viele Gemeinsamkeiten in den deutschen und schweizerischen Beschreibungen von Einführungs- und Vertiefungslektionen. In beiden Ländern ist der Anteil von Lehrpersonen, die je eine Musterlektion beschrieben haben, ungefähr gleich hoch, und in beiden Ländern werden nach Angaben der Lehrpersonen Einführungslektionen anders gestaltet als Vertiefungslektionen. Sowohl für Einführungs- als auch für Vertiefungslektionen lässt sich je eine Gestaltungsweise identifizieren, die in den wesentlichen Zügen von der Mehrheit der Lehrpersonen in Deutschland und der Schweiz beschrieben wird. Tendenziell unterschiedlich ist die Grösse und Zusammensetzung der verbleibenden Minderheit von Beschreibungen. Im Vergleich mit Deutschland ist in der Schweiz der Anteil der Lehrpersonen, die in Einführungsstunden ein alternatives, problemlösend-explorierendes

Vorgehen beschreiben, tendenziell grösser (vgl. Tab. 3). Zudem wenden Schweizer Lehrpersonen nach eigenen Angaben allgemein mehr Zeit für die eigentliche Einführung von neuem Stoff auf.

Bei den Vertiefungsstunden ist der Anteil der Skripts, die das dominierende Gestaltungsmuster beschreiben - ein Klassenunterrichtselement, übrige Zeit individuelle Arbeit an Übungsaufgaben -, in beiden Ländern gleich gross. Die Aufteilung der restlichen Skripts in zwei weitere Gruppen ist indessen unterschiedlich: Während in Deutschland mehr Lehrpersonen eine Mathematikstunde beschreiben, die zweimal Klassenunterricht enthält und dafür weniger Lehrpersonen eine Stunde, die überhaupt keinen Klassenunterricht enthält, ist es bei den schweizerischen Lehrpersonen umgekehrt: Mehr von ihnen beschreiben eine Stunde ohne Klassenunterricht und weniger eine Stunde mit zwei Phasen von Klassenunterricht. Insgesamt scheint somit der Klassenunterricht in den deutschen Vertiefungsstunden eine zentralere Rolle zu spielen als in den schweizerischen. Insbesondere die Besprechung von Aufgaben, die in selbständiger Schülerarbeit gelöst wurden, wird in schweizerischen Skripts weniger häufig erwähnt. Die unterschiedliche Gewichtung des Klassenunterrichts kommt teilweise auch dadurch zustande, dass in der Schweiz die Wochenplanskripts, die mehrheitlich keinen Klassenunterricht enthalten, verbreiteter sind als in Deutschland.

Unterschiedlich in den Ländern ist ferner die Beschreibung der Gestaltung der Stundenanfänge und -abschlüsse. Sowohl in Einführungsskripts als auch in Vertiefungsskripts findet sich eher in deutschen als in schweizerischen Beschreibungen ein Hinweis auf die Kontrolle bzw. Korrektur von Hausaufgaben zu Beginn und auf die Erteilung von Hausaufgaben am Schluss der Lektion. Nur in deutschen Beschreibungen findet man schliesslich Hinweise auf eine „tägliche Übung“ als Unterrichtsroutine, die der Festigung von mathematischem Grundwissen dient.

Weder für die Schweiz noch für Deutschland können Zusammenhänge zwischen den Unterrichtsskripten einerseits und dem Alter und dem Ausmass an Berufserfahrung der Lehrpersonen festgestellt werden. Die Präferenz eines bestimmten Unterrichtsskripts scheint auch unabhängig vom Schultyp (Gymnasium, Real-, Sekundar-, Hauptschule) zu sein, an dem die Lehrpersonen unterrichten. Zusammenhänge zu den im Beitrag von Lipowsky et al. in diesem Heft dargestellten Einstellungen und pädagogischen Orientierungen müssen noch untersucht werden. Erste Auswertungen weisen darauf hin, dass solche Zusammenhänge erwartet werden könne. So berichten Lehrpersonen, welche ein problemlösend-explorierendes Verfahren beschreiben, gemessen an der von Lipowsky et al. untersuchten Skala zur konstruktivistischen Orientierung ein „konstruktivistischeres“ Verständnis von Lernprozessen, als Lehrpersonen, die das fragend-entwickelnde Vorgehen beschrieben haben (Variante 1:  $M=3.02$ ,  $SD=.48$ ; Variante 2:  $M=3.33$ ,

$SD=.44$ ;  $F(3,195)=5.17$ ,  $p<.005$ ; Cohens  $d=.67$ ). Die Frage weiterer Zusammenhänge muss noch systematisch untersucht werden.

#### 4. Diskussion

In dieser explorativen Untersuchung wurde mittels einer qualitativen Inhaltsanalyse versucht, anhand von schriftlichen Beschreibungen von „üblichen“, häufig gehaltenen Mathematikstunden mögliche Unterrichtsskripts von deutschen und schweizerischen Lehrpersonen zu rekonstruieren. Im Gegensatz zu Stigler & Hiebert (1999), die von beobachteten Verlaufsmustern in videografierten Mathematikstunden dreier Länder auf zugrunde liegende Unterrichtsskripts schliessen, gingen wir den umgekehrten Weg und fragten die Lehrpersonen direkt nach wiederkehrenden Verlaufsmustern bei der Gestaltung von Einführungs- und Vertiefungsstunden im Mathematikunterricht. Wie unsere Ergebnisse zeigen, waren mehr als drei Viertel der Lehrpersonen bereit und in der Lage, Gestaltungsmuster oder „Modelllektionen“ zu beschreiben, die sie nach eigenen Angaben in ihrem Unterrichtsalltag relativ häufig und wiederholt einsetzen, und dies sowohl für Einführungs- als auch für Vertiefungsstunden. Dies unterstützt die Annahme, dass Lehrpersonen über strukturierte Wissensbestände (Skripts, Schemata, Unterrichtsroutinen u.ä.) verfügen, auf die sie bei der Planung von Unterrichtsstunden zugreifen können (vgl. Fennema & Franke, 1992; Schoenfeld, 2000).

Gemeinsam ist den Lehrpersonen in beiden Ländern, dass sich die Beschreibungen der Einführungs- von jenen der Vertiefungsstunden unterscheiden, was dafür spricht, dass Lehrpersonen über mindestens zwei verschiedene Unterrichtsskripts verfügen, die je nach Positionierung der Mathematikstunde in einer Lerneinheit eingesetzt werden. Die unterschiedliche Gestaltung der Einführungs- und Vertiefungsskripts deutet darauf hin, dass nach Auffassung der Lehrpersonen ein Lehr-Lernprozess in der Regel nicht in einer einzigen Lektion abgeschlossen werden kann, sondern zwei oder mehr Mathematikstunden in Anspruch nimmt. Damit scheinen die Skripts mindestens teilweise die Tiefenstruktur des Unterrichts im Sinne unterschiedlicher didaktischer Funktionen (Aebli, 1985) mit einzubeziehen. Dies wird auch an den Bezeichnungen der Aktivitäten sichtbar, die oft eine Funktion benennen, wie z.B. „Einführen des Stoffs“, „Üben“ oder „Anwendung“. Inwieweit den beschriebenen Lernsituationen allerdings zielgerichtete Entscheidungen der Lehrpersonen im Bewusstsein der Tiefenstruktur des Unterrichts, d.h. der didaktischen Funktionen im Lehr-Lernprozesses zugrunde liegen, lässt sich anhand unserer Daten nicht beantworten. So kann die Bezeichnung „Üben“ einerseits eine didaktische Funktion benennen, andererseits aber auch eine einfache Unterrichtsroutine (Übungsaufgaben lösen). Im ersteren Fall müsste die Definition des Unterrichtsskripts gegenüber dem ursprünglichen Konzept von Schank & Abelson (1977) insofern weiter gefasst werden, als ein Unterrichtsskript mindestens zum Teil

auch bewusste, zielorientierte Entscheidungen über die Gestaltung von Mathematiklektionen im Bewusstsein der Tiefenstruktur des Unterrichts umfasst. Die Frage, inwiefern sich Lehrpersonen beim Unterricht in dieser Weise an psychologisch fundierten Vorstellungen über Lehr-Lernprozesse orientieren, wird im Rahmen des deutsch-schweizerischen Videoprojekts mit Hilfe von Lehrerinterviews weiter verfolgt.

Hinsichtlich der Kulturspezifitätsannahme scheinen die vorliegenden Ergebnisse eher die Position von Le Tendre und Mitarbeitern (2001) zu unterstützen, wonach im Vergleich von Ländern in bezug auf die Unterrichtsgestaltung mehr Gemeinsamkeiten als Unterschiede zu erwarten sind. Allerdings könnte man die Ähnlichkeiten zwischen den deutschen und schweizerischen Beschreibungen einfach auch damit erklären, dass mit Deutschland und dem deutschsprachigen Teil der Schweiz zwei Stichproben verglichen werden, die im Grunde genommen einem einzigen Kulturraum angehören, nämlich einer deutschsprachigen Industrienation auf dem europäischen Kontinent. Für diese Vermutung spricht u.a., dass die deutschen und schweizerischen Lehrpersonen zur Beschreibung der Aktivitäten in den Mathematikstunden mit wenigen Ausnahmen praktisch die gleiche Terminologie verwenden. Die Annahme eines gemeinsamen Kulturraums in Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz in bezug auf Vorstellungen über den Mathematikunterricht liegt insofern nahe, als der fachdidaktische Diskurs in Deutschland und der (deutschsprachigen) Schweiz durchaus grenzüberschreitend geführt wird. Zudem werden in einigen Kantonen der Deutschschweiz zunehmend (auch) deutsche Mathematiklehrmittel im Unterricht eingesetzt (so z.B. die Lehrmittel aus dem Programm „Mathe 2000“; vgl. Hengartner & Wieland, (1999).

Interessant ist aber, dass *innerhalb* beider Länder kein einheitliches Gestaltungsmuster rekonstruiert werden konnte, das *alle* Beschreibungen zu repräsentieren vermag. Vielmehr finden sich unter den Beschreibungen von Einführungs- und Vertiefungsstunden je noch alternative Inszenierungsmuster, die ebenfalls eine relativ grosse Anzahl von Beschreibungen repräsentieren. Die Unterschiede zwischen den beschriebenen Varianten sind bei den *Vertiefungslektionen* inhaltlich eher geringfügig, da sie sich nur auf den mehr oder weniger grossen Anteil an Unterrichtszeit beziehen, die für den Klassenunterricht eingeräumt wird. Entscheidender ist möglicherweise eher der Unterschied zwischen „traditionellen“ Vertiefungslektionen und den mit Wochenplan gestalteten Lektionen. Denn Wochenplanunterricht stellt in der Schweiz ein Kernelement einer Unterrichtsform dar, die in der Schweiz unter der Bezeichnung „Erweiterte Lernformen“ praktiziert wird, und die offenbar aus der Sicht der Lernenden sowie von aussenstehenden Beobachtern anders wahrgenommen wird als traditioneller Unterricht (vgl. Reusser et al., in diesem Heft). In bezug auf die *Einführungslektionen* ist der Unterschied zwischen den beiden am häufigsten beschriebenen Varianten tiefgreifender. Das von einem Teil der Lehrpersonen beschriebene alternative,

problemlösend-explorierende Vorgehen ist jenem Inszenierungsmuster ähnlich, das im Rahmen von TIMSS 1995 Video als charakteristisch für die japanischen Mathematikstunden bezeichnet worden ist und das in den Diskussionen im Anschluss an TIMSS 1995 vielfach als modellhaft für einen verstehensorientierten und diskursiven Mathematikunterricht bezeichnet worden ist (Baumert et al., 1997; Klieme, Schümer & Knoll, 2001).

Es scheint also, dass die intensiv geführten Diskussionen um eine didaktische Reform des Mathematikunterrichts erste Wirkungen zeigen (vgl. auch Lipowsky et al., in diesem Heft), indem ein Teils der Lehrpersonen entsprechende Reformideen in die subjektive Wissensbasis integriert hat, sei es als Ergebnis aktiver und gezielter Weiterbildungsmaßnahmen oder als Folge der Rezeption der intensiven Fachdiskussionen. Da sich die subjektive Wissensbasis von Lehrpersonen ständig weiter entwickelt, und dies nicht nur aufgrund der eigenen Erfahrungen, sondern auch unter dem Einfluss berufsbezogener Diskurse innerhalb des professionellen Kontextes (Dann, 1992; Fennema & Franke, 1992; Fennema & Nelson, 1997; Lehmann-Grube, 2000) entspricht eine allmähliche Integration von Reformkonzepten in die professionelle Wissensbasis der Lehrpersonen den Erwartungen. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, dass diese Weiterentwicklung der subjektiven Unterrichtskonzeptionen länderübergreifend ist. Es kann somit nicht von kulturspezifischen Unterrichtsskripts im Sinne nationaler Kulturen gesprochen werden, wie von Stigler & Hiebert (1999) angenommen. Vielmehr deuten die unterschiedlichen Skripts eher auf verschiedene „Theoriekulturen“ hin, die sich nicht entlang von Landesgrenzen, sondern durch gemeinsam geteilte Vorstellungen über die Art, wie man eine Mathematikstunde gestaltet, bzw. über „guten Mathematikunterricht“ abgrenzen. Inwieweit damit auch weiter gehende Unterschiede in der Wissens- und Überzeugungsstruktur oder der „Lernphilosophie“ der Lehrpersonen verbunden sind, lässt sich anhand unserer Daten nicht bestimmen. Der festgestellte Unterschied in bezug auf die konstruktivistische Orientierung weist jedoch in diese Richtung.

Interessant ist, dass in den untersuchten Schweizer Kantonen der Einfluss „alternativer“ Theoriekulturen tendenziell etwas grösser ist als in den untersuchten deutschen Bundesländern. In bezug auf die Verbreitung des Wochenplanunterrichts lässt sich die Verbreitung wohl mindestens teilweise damit erklären, dass Wochenplan ein wichtiges Element der so genannten „Erweiterten Lernformen“ ist - einer Unterrichtsreform, die vor allem in den 1990er Jahren durch ein grösseres, interkantonaes Reformprojekt aktiv gefördert worden ist, und in der Weiterbildung der Lehrpersonen nach wie vor eine zentrale Rolle spielt. Vor diesem Hintergrund liegt der festgestellte Anteil der Wochenplanlektionen mit rund einem Fünftel aller schweizerischen Beschreibungen von Vertiefungslektionen sogar eher unter den Erwartungen. Von besonderem Interesse aus Schweizer Sicht ist der festgestellte Zusammenhang zwischen Wochenplanunterricht in Vertiefungslekti-

onen einerseits und dem problemlösend-explorierenden Vorgehen bei der Einführung von neuem Stoff andererseits. Lehrpersonen, die sowohl für Vertiefungs- als auch für Einführungslektionen ein reformorientiertes Vorgehen beschreiben, scheinen somit zwei Reformkonzepte in ihr individuelles Unterrichtskonzept integriert zu haben, wovon das eine (Wochenplan) allgemeindidaktisch, das andere (problemlösend-explorierende Einführung) fachdidaktisch begründet ist.

Weshalb in der schweizerischen Stichprobe auch bei den Einführungslektionen tendenziell etwas mehr reformorientierte Beschreibungen gefunden werden konnten, ist schwerer zu erklären. Eine mögliche Erklärung könnte darin gesehen werden, dass das alternative Erarbeitungskonzept hinsichtlich des zugrundeliegenden Lernverständnisses im Prinzip konsistent ist mit dem von Aebli (1985) vertretenen konstruktivistischen Lernverständnis, das in der schweizerischen Lehrerbildung eine massgebliche Rolle spielt. Sowohl der aktive und konstruktive Aspekt des Lernprozesses als auch die Bedeutung einer verstehens- und problemlösungsorientierten Lernumgebung gehören zum Kern der Aebli'schen Didaktik, was jedoch nach Aebli die Notwendigkeit der Lenkung und Anleitung durch die Lehrperson keineswegs ausschliesst (Aebli, 1985, S. 391). Der vermehrte Einbezug von Gelegenheiten zu selbständigem Problemlösen sowie diskursiver Elemente in die didaktische Gestaltung des Wissensaufbaus würde in dieser Sicht zwar eine Veränderung der didaktischen Inszenierung und somit der Unterrichtsoberfläche bedingen, ohne aber eine tief greifende Modifikation der Tiefenstruktur des Unterrichts und der damit verbundenen Vorstellungen über Lehr-Lernprozesse erfordern. Andererseits ist auf der Basis der Aebli'schen Didaktik für schweizerische Lehrpersonen ein konstruktivistisches Lernverständnis durchaus vereinbar mit der Annahme, dass Lernprozesse der Anleitung der Lehrperson bedürfen, und so auch mit einer eher traditionellen Unterrichtsführung. Hier könnte auch eine Erklärung für den von Lipowsky et al. in diesem Heft dargestellten Befund liegen, wonach schweizerische Lehrpersonen ein weniger konstruktivistisches Lernverständnis und eine traditionellere Unterrichtsgestaltung berichten als deutsche. Insgesamt weisen die teilweise widersprüchlichen Ergebnisse zum Lernverständnis und zur berichteten Unterrichtspraxis im Vergleich der Analysen von Lipowsky et al. und der vorliegenden Studie auf mögliche Disparitäten zwischen dem (eher deklarativen) Funktionswissen (Laucken, 1982, zit. nach Dann, 1994, S. 169) der Lehrpersonen - im Sinne subjektiver Theorien über das Lehren und Lernen im schulischen Unterricht - einerseits, und dem (eher prozeduralen) Herstellungswissen oder Handlungswissen andererseits (ebd.) hin. Als mögliche Ursache dieser Disparitäten müssen auch die unterschiedlichen Formate der Datenerhebung (geschlossene vs. offene Fragen) in Betracht gezogen werden. Weiter gehende Klärungen würden den Einbezug weiterer Daten erfordern, die einen Vergleich der Selbstbeschrei-

bungen der Lehrpersonen mit einer Aussensicht ermöglichen, wobei sich namentlich Videoanalysen des Unterrichts anbieten.

Da dies im Rahmen dieser Vorstudie nicht möglich ist, bleibt auch die Frage vorderhand offen, inwieweit die Beschreibungen der Lehrpersonen tatsächlich ihr konkretes Handeln im Mathematikunterricht wiedergeben. Die einschlägige Forschungsliteratur lässt kaum eindeutige Anhaltspunkte für eine diesbezügliche Einschätzung der Ergebnisse zu. Im Bereich der Unterrichtsforschung werden Lehrerangaben über die Unterrichtsgestaltung (in der Regel in Form von Häufigkeitsangaben über den Einsatz verschiedener Lehr- und Sozialformen) vielfach als Beschreibungen der tatsächlichen Unterrichtspraxis interpretiert (vgl. z.B. Moser, 1997; wenn auch teilweise ergänzt durch Schülerangaben (z.B. Helmke & Jäger, 2002; Stebler & Reusser, 2000). Auf der anderen Seite bestehen im Bereich der Lehrerforschung unterschiedliche und zum Teil skeptische Modellvorstellungen zum Zusammenhang zwischen professionellem Wissen und tatsächlichem Handeln von Lehrpersonen (Franke et al., 1997; Calderhead, 1996). Dass die offene Frage nach Unterrichtsskripts nicht auf pädagogische Einstellungen oder dem Handeln mutmasslich zu Grunde liegende subjektive Theorien über die Mathematik und das Mathematiklehren und -lernen zielte, sondern auf relativ handlungsnahen Beschreibungen der konkreten Unterrichtsgestaltung, spricht dafür, einen Zusammenhang zur tatsächlichen Praxis zu unterstellen. Empirisch wird diese Sichtweise u.a. durch die Tatsache gestützt, dass die Mehrheit der Lehrpersonen mit dem fragend-entwickelnden Vorgehen bei der Einführung von neuem Stoff jenes Inszenierungsmuster beschreibt, das im Rahmen der TIMSS 1995 Videostudie in deutschen Mathematikstunden als das dominierende Verfahren identifiziert worden war. Insofern können unsere Daten weitgehend das von Stigler & Hiebert (1999) aufgrund der Videoanalysen identifizierte Verlaufsmuster deutscher Mathematikktionen bestätigen. Dass dieses Vorgehen von trotz der kritischen Diskussionen der letzten Jahre von der Mehrheit der Lehrpersonen beschrieben wurde, lässt vermuten, dass Antworttendenzen im Sinne sozialer Erwünschtheit keine wesentliche Rolle gespielt haben. Demgegenüber könnten aber entsprechende Antworttendenzen in bezug auf die reformorientierten Skripts angesichts der intensiven Diskussionen und Reformbemühungen eine gewisse Rolle gespielt haben.

Abschliessend sind in *methodischer* Hinsicht zur vorliegenden Untersuchung einige einschränkende Bemerkungen angebracht. Hinsichtlich der *Datenerhebung* stellt sich die Frage, inwiefern die Fragestellung bzw. die Instruktion der Lehrpersonen noch optimiert werden könnte. Angestrebt wurde eine Instruktion, die möglichst wenige Vorgaben (im Sinne der Nennung didaktischer Konzepte) machte, um möglichst unbeeinflusste Beschreibungen der Lehrpersonen zu erhalten. Voruntersuchungen zeigten allerdings, dass es schwierig ist, den Lehrpersonen die Frage klar zu machen. In der Folge wurde deshalb das Vorgehen mit einem fiktiven Beispiel aus



einem fremdem Fach gewählt. Dies könnte allerdings dazu geführt haben, dass sich einige Lehrpersonen bei ihren Beschreibungen von dieser vorgegebenen Stundengestaltung beeinflussen liessen. Eine weitere Vorgabe, die das Ergebnis beeinflussen haben könnte, besteht darin, dass den Lehrpersonen explizit zwei Antwortformulare zur Verfügung gestellt wurden, von denen das eine nach einer „Einführungslektion“ und das andere nach einer „Vertiefungs- oder Übungslektion“ gefragt hat. Obwohl es den Lehrpersonen frei stand, nur eine Beschreibung anzugeben, kann nicht ausgeschlossen werden, dass diese Form der Fragestellung das Antwortverhalten der Lehrpersonen beeinflusst hat, und so zur festgestellten Unterschiedlichkeit von Einführungs- vs. Vertiefungsskripts beigetragen hat. In dieser Hinsicht müssten weitere Möglichkeiten der Optimierung des Frageformats geprüft werden. Selbst wenn man die Unterscheidung von Einführungs- vs. Vertiefungslektionen aufgrund dieser Einschränkung in Frage stellen möchte, ändert sich dadurch aber nichts am Ergebnis, dass in Deutschland und der Schweiz offenbar mehr als ein Unterrichtsskript existiert.

Hinsichtlich der *Datenanalyse* ist einschränkend festzuhalten, dass die Kategorien der qualitativen Inhaltsanalyse in ihrer ursprünglichen Form anhand von Datenmaterial von Lehrpersonen aus der Schweiz entwickelt worden waren. Auch wenn eine Überprüfung der Anwendbarkeit auf die deutschen Daten erfolgt ist und einige Modifikation vorgenommen wurden, kann eine gewisse „Schweizlastigkeit“ im Kategoriensystem nicht ganz ausgeschlossen werden. Dies gilt auch für die Kodierung, die nur durch schweizerische Kodiererinnen erfolgte. Gewisse Verzerrungen als Folge fehlender Vertrautheit mit deutschen Unterrichts- und/oder didaktischen Konzepten sind deshalb möglich, auch wenn sich bisher keine konkreten Anhaltspunkte dafür ergeben haben. Festzuhalten ist abschliessend, dass mit der offenen Frage nur *ein* Aspekt der Unterrichtsgestaltung erfasst worden ist, während andere, wichtige Aspekte - z.B. die Qualität der vermittelten Inhalte und des Aufgabenangebots nicht berücksichtigt werden. Solche Aspekte können besser mit andern Verfahren erfasst werden. Wir sehen denn auch die offene Frage nach Unterrichtsskripts nicht als Ersatz, sondern als Ergänzung, sowohl in bezug auf Videodaten wie auch in bezug auf klassische Fragebogendaten. In bezug auf *Videodaten* sehen wir die Funktion der Unterrichtsskripts vor allem im Hinblick auf mögliche Anhaltspunkte für die Unterrichtsanalysen aufgrund von Videodaten und deren Interpretation. In bezug auf *geschlossenen Fragebogendaten* besteht die Ergänzung in einer relativ phänomennahen und konkreten Beschreibung dessen, was durch geschlossene Fragen in Form von allgemeinen Häufigkeiten des Einsatzes bestimmter Lehr- und Sozialformen erfasst werden kann. Die qualitative Analyse der Unterrichtsskripts stellt so in gewissem Sinne Bilder von Unterrichtsstunden zur Verfügung, welche die Interpretation der - präziseren - Fragebogendaten über Gestaltungsmerkmale des Unterrichts unter-

stützen könnten, und dies nicht zuletzt auch im Hinblick auf die Kommunikation mit Lehrpersonen im Rahmen von Weiterbildungsmaßnahmen.

## Literatur

- Aebli, H. (1985). *Zwölf Grundformen des Lehrens* (2.Aufl.). Stuttgart: Klett-Cotta.
- Baumert, J. & Köller, O. (2000). Unterrichtsgestaltung, verständnisvolles Lernen und multiple Zielerreichung im Mathematik- und Physikunterricht auf der gymnasialen Oberstufe. In J. Baumert, W. Bos & R. Lehmann (Hrsg.), *TIMSS/III. Dritte internationale Mathematik- und Naturwissenschaftsstudie. Mathematische und naturwissenschaftliche Bildung am Ende der Schullaufbahn. Bd. 2: Mathematische und physikalische Kompetenzen am Ende der gymnasialen Oberstufe* (S. 271-315). Opladen: Leske & Budrich.
- Baumert, J. et al. (1997). *TIMSS - Mathematisch-naturwissenschaftlicher Unterricht im internationalen Vergleich. Deskriptive Befunde*. Opladen: Leske & Budrich.
- BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung). (Hrsg.). (2001). *TIMSS - Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente*. Bonn: BMBF.
- Calderhead, J. (1996). Teachers: Beliefs and Knowledge. In D. C. Berliner & R. C. Calfee (Hrsg.), *Handbook of Educational Psychology* (S. 709-725). New York: Macmillan.
- Clausen, M., Reusser, K. & Klieme, E. (2003). Unterrichtsqualität auf der Basis hoch-inferenter Unterrichtsbeurteilungen: Ein Vergleich zwischen Deutschland und der deutschsprachigen Schweiz. *Unterrichtswissenschaft*, 31, 122-141.
- Claussen, C. (1997). *Unterrichten mit Wochenplänen. Kinder zur Selbständigkeit begleiten*. Weinheim: Beltz.
- Cobb, P. & Bauersfeld, H. (Eds.). (1995). *The emergence of mathematical meaning: Interaction in classroom cultures*. Hillsdale, N.J.: Erlbaum.
- Cogan, L.S. & Schmidt, W.H. (1999). An examination of instructional practices in six countries. In G. Kaiser, E. Luna & I. Huntley (Eds.), *International comparisons in mathematics education* (pp. 68- 85). London: Falmer Press (Studies in Mathematics Education Series: 11)
- Dann, H.-D. (1992). Subjective theories and their social foundation in education. In M. von Cranach, W. Doise & G. Mugny (Eds.), *Social representations and the social bases of knowledge* (pp.161-168). Lewiston, NY: Hogrefe & Huber.
- Dann, H.-D. (1994). Pädagogisches Verstehen: Subjektive Theorien und erfolgreiches Handeln von Lehrkräften. In K. Reusser & M. Reusser-Weyeneth (Hrsg.), *Verstehen. Psychologischer Prozess und didaktische Aufgabe* (S. 163-182). Bern: Huber.
- De Corte, E., Greer, B. & Verschaffel, L. (1996). Mathematics teaching and learning. In D.C. Berliner & R.C. Calfee (Eds.), *Handbook of educational psychology* (pp. 491-549). New York, NY: Macmillan.
- De Corte, E., Op't Eynde, P. & Verschaffel, L. (2002). Knowing what to believe: The relevance of mathematical beliefs for mathematics education. In

- B.K. Hofer & P.r. Pintrich (Eds.), *Personal epistemology: The psychology of beliefs about knowledge and knowing* (pp. 297-320). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Einsiedler, W. (2000). Von Erziehungs- und Unterrichtsstilen zur Unterrichtsqualität. In M.K.W. Schweer (Hrsg.), *Lehrer-Schüler-Interaktion. Pädagogisch-psychologische Aspekte des Lehrens und Lernens in der Schule* (S. 109-128). Opladen: Leske + Budrich.
- Fennema, E. & Franke, M. L. (1992). Teachers' Knowledge and its Impact. In D. A. Grows (Eds.), *Handbook of Research on Mathematics Teaching and Learning* (pp. 147-164). New York: Macmillan.
- Fennema, E. & Nelson, B. S. (Eds.). (1997). *Mathematics teachers in transition*. Mahwah: Erlbaum.
- Fischer, H.E., Reyer, T., Wirz, Ch., Bos, W. & Höllrich, N. (2002). Unterrichtsgestaltung und Lernerfolg im Physikunterricht. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45. Beiheft (November 2002), 124-138.
- Fischler, H., Schröder, H.-J., Tonhäuser, C. & Zedler, P. (2002). Unterrichtsskripts und Lehrerexpertise: Bedingungen der Modifikation. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45. Beiheft (November 2002), 157-172.
- Franke, M., Fennema, E. & Carpenter, T. P. (1997). Changing teachers: Interactions between beliefs and classroom practice. In E. Fennema & B. S. Nelson (Eds.), *Mathematics teachers in transition* (pp. 255-282). Mahwah, NJ: Erlbaum.
- Gruehn, 2000
- Früh, W. (1991). *Inhaltsanalyse. Theorie und Praxis* (3. überarb. Aufl.). München: Ölschläger.
- Helmke, A. & Jäger, R.S. (Hrsg.). (2002). *Das Projekt MARKUS. Mathematik-Gesamterhebung Rheinland-Pfalz: Kompetenzen, Unterrichtsmerkmale, Schulkontext (= VEP-Aktuell, Bd. 2)*. Landau: Verlag Empirische Pädagogik.
- Helmke, A. & Weinert, F.E. (1997). Unterrichtsqualität und Leistungsentwicklung. Ergebnisse aus dem SCHOLASTIK-Projekt. In F. E. Weinert & A. Helmke (Hrsg.), *Entwicklung im Grundschulalter*. (S. 241-252). Weinheim: Beltz/PVU.
- Hiebert et al., 2003
- Hengartner, E., et al. (1999). *Das Zahlenbuch. Ausgabe für die Schweiz*. Zug: Klett & Balmer.
- Hiebert, J. , Carpenter, T., Fennema, E., Fuson, K., Wearne, D., Murray, F.B., Olivier, A. & Human, P. (1997). *Making sense. Teaching and learning mathematics with understanding*. Portsmouth: Heinemann.
- Hiebert, J. et al. (2003). *Teaching Mathematics in seven countries. Results from the TIMSS 1999 Video Study*. Washington, DC: U.S. Department of Education, National Center for Education Statistics.
- Hiebert, J., Carpenter, T., Fennema, E., Fuson, K., Human, P., Murray, H., Olivier, A. & Wearne, D. (1996). Problem solving as a basis for reform in curriculum and instruction: The case of mathematics. *Educational Researcher*, 25 (4), 12-21.
- Kaiser, G. (1999). *Unterrichtswirklichkeit in England und Deutschland. Vergleichende Untersuchungen am Beispiel des Mathematikunterrichts*. Weinheim: Beltz.
- Klieme, E. (2002). Lehrerexpertise und Unterrichtsmuster in Mathematik und Physik. Einleitung. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45. Beiheft (November 2002), 102-106.

- Klieme, E., Schümer, G. & Knoll, S. (2001). Mathematikunterricht in der Sekundarstufe I: „Aufgabenkultur“ und Unterrichtsgestaltung. In BMBF (Bundesministerium für Bildung und Forschung) (Hrsg.), *TIMSS - Impulse für Schule und Unterricht. Forschungsbefunde, Reforminitiativen, Praxisberichte und Video-Dokumente* (S. 43-57). Bonn: BMBF.
- Lehmann-Grube, S. (2000). *Wenn alle Gruppen arbeiten, ziehe ich mich zurück. Elemente Sozialer Repräsentationen in Subjektiven Theorien von Lehrkräften über ihren eigenen Gruppenunterricht*. Lengerich: Pabst.
- Leinhardt, G., Putnam, R.T., Stein, M.K. & Baxter, J. (1991). Where subject knowledge matters (Bd. 2). In J. Brophy (Hrsg.), *Advances in research on teaching: Teachers' subject matter knowledge and classroom instruction* (S. 87-113). Greenwich, CT: JAI Press.
- LeTendre, G., Baker, D.P., Akiba, M., Goesling, B. & Wiseman, A. (2001). Teachers' work: Institutional isomorphism and cultural variation in the U.S., Germany, and Japan. *Educational Researcher*, 30 (6), 3-5.
- Mayring, P. (1993). *Qualitative Inhaltsanalyse. Grundlagen und Techniken* (4., erweiterte Aufl.). Weinheim: Deutscher Studien Verlag.
- Moser, U. (1997). Unterricht, Klassengröße und Lernerfolg. In U. Moser, E. Ramseier, C. Keller & M. Huber (Hrsg.), *Schule auf dem Prüfstand. Eine Evaluation der Sekundarstufe I auf der Grundlage der „Third International Mathematics and Science Study“* (S. 182-214). Chur: Rüegger.
- Oser, F.K. & Baeriswyl, F.J. (2001). Choreographies of teaching: Bridging Instruction to learning. In V. Richardson (Hrsg.), *Handbook of Research on teaching* (4th ed.). New York: Macmillan.
- Prenzel, M., Seidel, T., Lehrke, M. et al. (2002). Lehr-Lernprozesse im Physikunterricht - eine Videostudie. *Zeitschrift für Pädagogik*, 45. Beiheft (November 2002), 139-156.
- Reusser, K. (in pr.). Co-constructivism in educational theory and practice. In N.J. Smelser, P. Baltes & F.E. Weinert (Eds.), *International Encyclopedia of the Social and Behavioral Sciences*. Oxford: Pergamon/Elsevier Science.
- Reusser, K., Pauli, C. & Waldis, M. (in Vorb.). Mathematikunterricht und Mathematiklernen in Schweizer Schulen. Ergebnisse einer internationalen und nationalen Videostudie zum Mathematikunterricht.
- Ruf, U. & Gallin, P. (1998). *Dialogisches Lernen in Sprache und Mathematik*. Seelze-Velber: Kallmeyer.
- Schank, R.C. & Abelson, R. (1977). *Scripts, plans, goals, and understanding*. Hillsdale, NJ: Erlbaum.
- Schmidt, W.H. et al. (1996). *Characterizing pedagogical flow. An investigation of mathematics and science teaching in six countries*. Dordrecht: Kluwer.
- Schoenfeld, A.H. (2000). Models of the teaching process. *Journal of Mathematical Behavior*, 18 (3), 243-261.
- Seidel, T., Prenzel, M. & Duit, R. et al. (2002). „Jetzt bitte alle nach vorne schauen! - Lehr-Lernskripts im Physikunterricht und damit verbundene Bedingungen für individuelle Lernprozesse. *Unterrichtswissenschaft*, 30 (1), 52-77.
- Stebler, R. & Reusser, K. (2000). Progressive, classical or balanced - a look at mathematical learning environments in Swiss-German lower-secondary schools. *Zentralblatt für die Didaktik der Mathematik*, 32 (1), 1-10.
- Stigler, J. & Hiebert, J. (1999). *The teaching gap*. Free Press.

- Wälti-Scolari, B. (2001). *Problemlösen macht Schule: Anregungen zum Mathematikunterricht auf der Sekundarstufe I*. Zug: Klett-Balmer.
- Weinstein, C.S. (1991). The classroom as a social context for learning. *Annual Review of Psychology*, 42, 493-525.

#### Anschrift der Autoren

Dr. Christine Pauli, Universität Zürich, Pädagogisches Institut,  
Gloriastr. 18a, 8006 Zürich, Email: cpauli@paed.unizh.ch

Prof. Dr. Kurt Reusser, Universität Zürich, Pädagogisches Institut,  
Gloriastr. 18a, 8006 Zürich, Email: reusser@paed.unizh.ch